

Lampiran Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Islam

Nomor : 4692 Tahun 2015

Tanggal : 18 Agustus 2015

**Tentang**

**PENERIMA BANTUAN PENINGKATAN MUTU PENELITIAN TAHUN 2015**

**A. CLUSTER ILMU SYARIAH DAN HUKUM ISLAM**

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
1	SHI/108/2015	Agus Moh Najib	SHOPPING FATWA : ANTARA OTORITAS TRADISIONAL, FENOMENA FATWA ON LINE, DAN REKONSILIASI ISLAM DAN MODERNITAS	UIN Sunan Kalijaga	50,000,000.00
2	SHI/64/2015	Muhammad Latif Fauzi	ISLAM, ADAT, DAN PERCERAIAN: Sejarah, Nalar, dan Perkembangan Pelembagaan Taklik Talak di Indonesia	IAIN Surakarta	50,000,000.00
3	SHI/128/2015	Hj. Siti Musawwamah	KAJIAN SOSIO-LEGAL PENYELESAIAN KASUS-KASUS KDRT DI PENGADILAN AGAMA WILAYAH MADURA (STUDI ATAS AKSES KEADILAN BAGI PEREMPUAN KORBAN)	STAIN Pamekasan	50,000,000.00
4	SHI/49/2015	M.Akbar	REFUNGSIONALISASI KONSENSUS PENYELESAIAN TINDAK PIDANA PELANGGARAN SYARIAT ISLAM PERSPEKTIF ULAMA DAYAH, DAN KEARIFAN LOKAL DI ACEH	Sekolah Tinggi Ilmu Syariah Al-Hilal Sigli	50,000,000.00
5	SHI/76/2015	Rohmah Maulidia	KEMATIAN IBU MELAHIRKAN DAN ABORSI DALAM UU KESEHATAN NOMOR 36 TAHUN 2009 DAN PP NOMOR 61 TAHUN 2014(KONSTRUKSI TOKOH AGAMA DAN AHLI MEDIS )	INSTITUT STUDI ISLAM DARUSSALAM PONOROGO	40,000,000.00
6	SHI/58/2015	Dudang Gojali	FIQIH TANAH: Studi Kasus-Kasus Pertanahan di Indonesia untuk Mencari Format Fiqih Indonesia tentang Tanah.	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	50,000,000.00
7	SHI/24/2015	Junaidi Abdillah	Fiqh Akbar Berbasis Kearifan Lokal; Telaah Kitab Majmuat al-Syariah al-Kafiyat li al-Awam Karya Kyai Shaleh Darat (1820-1903)	IAIN Raden Intan Lampung	40,000,000.00
8	SHI/110/2015	Engkos Kosasih	Hak Kekayaan Intelektual (HKI): Perbandingan Filsafat Hukum Islam dengan Filsafat Hukum Positif dalam Sistem Hukum di Indonesia)	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	40,000,000.00
9	SHI/30/2015	Sitti Nikmah Marzuki	Problematika Perceraian Di Kabupaten Bone dalam Tinjauan Ekonomi Syariah (Studi Perceraian Masyarakat Kabupaten Bone Sulawesi Selatan)	STAIN Watampone	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
10	SHI/6/2015	Nawawi	Tradisi Tarian Hodo: Tranformasi dari Hindu ke Islam tentang ritual minta hujan di Desa Bantal Kecamatan Asembagus Kabupaten Situbondo	IAI IBRAHIMY SITUBONDO	40,000,000.00
11	SHI/107/2015	Sulhani Hermawan	Perlindungan Hukum Islam Terhadap Hak-Hak Petani	IAIN Surakarta	40,000,000.00
12	SHI/68/2015	Sri Wahyuni	Tinjauan Historis Sosiologis Perkawinan Adat Masyarakat Samin Di Batu Rejo Sukolilo Pati Jawa Tengah	UIN Sunan Kalijaga	50,000,000.00
13	SHI/7/2015	Miftahul Ulum	Meneropong Praktik Kawin Misyar di Jawa Timur (Studi Komparasi Praktik Misyar dan Gigolo oleh Para Wanita Sosialita)	Sekolah Tinggi Agama Islam Syaichona Moh. Cholil Bangkalan	40,000,000.00
14	SHI/105/2015	M Nurul Irfan	Diskursus Arbitrase Syariah di Indonesia Pasca Putusan MK tentang Kewenangan Peradilan Agama dalam Sengketa Ekonomi Syariah	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	40,000,000.00
15	SHI/114/2015	H.Mohamad Nur Yasi	RELASI PRINSIP KOMPILASI HUKUM EKONOMI SYARIAH DENGAN TRADISI JAWA (Studi Kontestasi Perempuan Penjaja Sayur Keliling di Pasar Besar Kepanjen Malang)	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	40,000,000.00
16	SHI/74/2015	Alfi Khotamin	Analisa Hukum Islam Terhadap Dinamika Kewarisan Masyarakat Adat Semendo Kabupaten Lampung Barat di Era Kontemporer	STAI Maarif Metro	40,000,000.00
17	SHI/59/2015	Iskandar	ETIKA KERJA ISLAM : HUBUNGANNYA DENGAN INOVASI ORGANISASI DAN PERSEPSI KEADILAN PADA PERBANKAN SYARIAH DI INDONESIA	STAIN Malikussaleh Lhokseumawe	40,000,000.00
18	SHI/1/2015	H. Muhammad Ishom	ANALISIS DAMPAK METAMORPHOSIS LEMBAGA BP4 TERHADAP PEMBINAAN KELUARGA SAKINAN DAN PENYELESAIAN KONFLIK RUMAH TANGGA DI KOTA SERANG	IAIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten	40,000,000.00
19	SHI/87/2015	Hj. Fatma Amilia	PERAN LEMBAGA KEAGAMAAN DALAM PENANGGULANGAN KDRT [STUDI LEMBAGA KEAGAMAAN DI KOTA YOGYAKARTA]	UIN Sunan Kalijaga	50,000,000.00
20	SHI/61/2015	Muhaimin	IMPLEMENTASI PERATURAN PEMERINTAH (PP) NO. 48 TAHUN 2014 DAN PERATURAN MENTERI AGAMA REPUBLIK INDONESIA (PMA RI) NO. 46 TAHUN 2014 TENTANG PENGELOLAAN NEGARA BUKAN PAJAK (PNBP) ATAS BIAYA NIKAH ATAU RUJUK DI KANTOR URUSAN AGAMA (KUA) SE-ERS	IAIN Jember	40,000,000.00
21	SHI/35/2015	Jamaluddin	PEMAHAMAN HUKUM ISLAM JAMAAH TABLIGH TENTANG TANGGUNG JAWAB BERKELUARGA DI KOTA MEDAN	FAI Universitas Islam Sumatera Utara Medan	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
22	SHI/12/2015	Syaiful Ilmi	JIHAD MAHASISWA (Studi Terhadap Pemahaman Mahasiswa Kalimantan Barat Tentang Jihad dan Korelasinya dengan Gerakan Islam Radikal)	IAIN Pontianak	40,000,000.00
23	SHI/66/2015	Tuti Harwati	AKSES KEADILAN BAGI JANDA KAWIN SIRI TERHADAP HAK-HAK PASCA PERCERAIAN (Studi Kasus di Lombok NTB)	IAIN Mataram	50,000,000.00
24	SHI/132/2015	ENDANG WIDURI	KAJIAN SISTEM PEMBUKTIAN GRATIFIKASI SEKS DALAM TINDAK PIDANA KORUPSI MELALUI WISHTLE BLOWER DAN JUSTICE COLLABORATOR DALAM UPAYA PENANGGULANGAN ORGANIZED CRIME DI INDONESIA (Perspektif Sistem Hukum Anglo Saxon dan Sistem Hukum Islam)	IAIN Purwokerto	50,000,000.00
25	SHI/44/2015	Ahmatnijar	MEMAHAMI ISLAM BATAK; Studi Terhadap Tradisi Masyarakat Batak Angkola di Padangsidimpuan Perspektif Antropologi	IAIN Padangsidimpuan	50,000,000.00
26	SHI/47/2015	Ali Sodiqin	Antropologi Hukum Hudud dan Integrasinya dalam Hukum Pidana Indonesia	UIN Sunan Kalijaga	40,000,000.00
27	SHI/120/2015	Sularno	NIKAH MUT'AH DAN IMPLIKASINYA DALAM KEHIDUPAN SOSIAL (Studi Sosologis dan Antropologis Terhadap Nikah Mut'ah di Desa Kalisat Rembang Pasuruan Jawa Timur)	Fakultas Ilmu Agama Islam UII Yogyakarta	50,000,000.00
28	SHI/72/2015	Udiyo Basuki	Politik Hukum Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 100/PUU-XI/2012 tentang Pembatalan Konsep Empat Pilar Berbangsa dan Bernegara: Upaya Mendudukkan Pancasila sebagai Dasar Negara Republik Indonesia	UIN Sunan Kalijaga	50,000,000.00
29	SHI/86/2015	Mukhamad Yazid Afandi	STRATEGI PENGHIMPUNAN DAN PENGELOLAAN WAKAF PRODUKTIF (WAKAF UANG) DI PERBADANAN WAKAF SELANGOR (PWS) MALAYSIA DAN TABUNG WAKAF DOMPET DHUFA	UIN Sunan Kalijaga	60,000,000.00
30	SHI/57/2015	ERMANITA PERMATASARI	PERLINDUNGAN TERHADAP ANAK KORBAN EKSPLOITASI SEKSUAL DITINJAU DARI ASPEK YURIDIS DAN PSIKOLOGIS (Studi Kasus Pada Wilayah Hukum POLRES Lampung Timur)	STAI Darussalam Lampung	50,000,000.00
31	SHI/100/2015	Hariyanto	PERAN LEMBAGA BANTUAN HUKUM KAMPUS DI PERGURUAN TINGGI KEAGAMAAN ISLAM NEGERI DALAM BANTUAN HUKUM LITIGASI DAN NON LITIGASI TERHADAP MASYARAKAT MISKIN	IAIN Purwokerto	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
----	----------	------	-------	---------	--------------------

**B. KLUSTER ILMU DAKWAH**

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
1	DWI/48/2015	M. Ihwan F. Putuhena	Komunikasi Ritual Budaya "Ukuwala Mahiate" pada Masyarakat Adat Mamala Kabupaten Maluku Tengah	IAIN Ambon	60,000,000.00
2	DWI/90/2015	Tantan Hermansah	Survei Pemetaan Kualitas Integritas Mahasiswa PTKI	UIN Syarif Hidayatullah	40,000,000.00
3	DWI/21/2015	H. Wajidi Sayadi	ISLAM DI PERBATASAN: KONSTRUKSI KEBERAGAMAAN DAN DAKWAH KEBANGSAAN PADA MASYARAKAT DESA TEMAJUK KECAMATAN PALOH KABUPATEN SAMBAS PROVINSI KALIMANTAN BARAT	IAIN Pontianak	60,000,000.00
4	DWI/2/2015	Moch. Choirul Arif	ISLAM PINGGIRAN; Studi Komodifikasi dan Artikulasi Identitas Agama Masyarakat Pinggiran Kota Surabaya	UIN Sunan Ampel	50,000,000.00
5	DWI/93/2015	Ema Hidayanti	INTEGRASI AGAMA DALAM PELAYANAN MEDIS (Studi Terhadap Praktik Konseling Lintas Agama dalam Mewujudkan Palliative Care Bagi Pasien HIV/AIDS Di Rumah Sakit Kota Semarang)	UIN Walisongo Semarang	50,000,000.00
6	DWI/108/2015	Nuristighfari Masri Khaerani	Model Psikoterapi Islam Sebagai Layanan Utama Peningkatan Kesehatan Mental masyarakat: Studi Praktek Psikolog Klinis di Daerah Istimewa Yogyakarta	UIN Sunan Kalijaga	50,000,000.00
7	DWI/89/2015	FATHOL HALIQ	HABITUS DAN PERILAKU PENGHUNI KOLONG JEMBATAN SURAMADU (STUDI HABITUS DAN PERILAKU SOSIALPENGHUNI KOLONG JEMBATAN SURAMADU DAN DAMPAKNYA TERHADAP PENDIDIKAN PEMAJA DI BANGKALAN MADURA)	STAIN Pamekasan	50,000,000.00
8	DWI/59/2015	Rosidi	Dakwah Kultural Model Abdurrahman Wahid	IAIN Raden Intan Lampung	40,000,000.00
9	DWI/87/2015	Umi Kulsum	MASJID DAN KOHESI SOSIAL DI INDONESIA: ANALISIS WACANA ATAS TEKS-TEKS KHUTBAH JUM'AT DAN CERAMAH AGAMA	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	40,000,000.00
10	DWI/30/2015	Hajir Tajiri	Model Konseling Kognitif-Perilaku Islami dalam Mengembangkan Kemampuan Kendali Diri Perilaku Seksual Remaja (Studi Eksperimen di SMA Al-Mukhlisin dan MAN 1 Kabupaten Bandung)	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
11	DWI/51/2015	Khadiq	BINGKAI BERITA RADIKALISME AGAMA DI MEDIA ONLINE PERSPEKTIF IMPARSIALITAS (Analisis Framing Pemberitaan ISIS di Metrotvnews.com, Tempo.co dan Republika.co.id)	UIN Sunan Kalijaga	40,000,000.00
12	DWI/12/2015	Musrifah	Komunikasi Perempuan Bercadar (Studi Fenomenologi)	STAI SUNAN DRAJAT LAMONGAN	40,000,000.00
13	DWI/50/2015	Mohammad Zamroni	AGAMA DAN TELEVISI : STUDI PERSEPSI, INTERPRETASI, DAN RESEPSI KHALAYAK NAHDLATUL ULAMA, MUHAMMADIYAH DAN SYIAH TERHADAP MUATAN DAKWAH KONTROVERSIAL MELALUI PROGRAM ACARA TELEVISI INDONESIA	UIN Sunan Kalijaga	40,000,000.00
14	DWI/76/2015	Mohammad Isfironi	Produksi dan Reproduksi Budaya Pendalungan Dalam Rangka Penegasan Identitas Ke-Islam-an (Studi Kasus di Kabupaten Situbondo Jawa Timur)	IAI IBRAHIMY SITUBONDO	50,000,000.00
15	DWI/4/2015	Ujang Saefullah	Etnografi Komunikasi Islam Sunda (Studi Komparatif Masyarakat Adat Kampung Dukuh di Garut dan Kampung Naga di Tasikmalaya)	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	50,000,000.00
16	DWI/3/2015	Hamdani. AG	Akulturasi Budaya Islam - Kristen dalam Mewujudkan Kerukunan Beragama dan Harmonisasi Sosial di Kalangan Masyarakat Besitang, Kab. Langkat, Sumatera Utara	STAIN Malikussaleh Lhokseumawe	50,000,000.00
17	DWI/31/2015	Arijulmanan	Bulan Bintang di Bumi Parahyang: Strategi dan Tantangan Dakwah Islam di Baduy Kanekes, Kec. Leuwidamar Kab. Lebak Banten	STAI Al-Hidayah	50,000,000.00
18	DWI/55/2015	Kamaruzzaman	KONTESTASI IDENTITAS BUDAYA DI WILAYAH PERBATASAN INDONESIA-MALAYSIA: ANALISIS FAKTOR-FAKTOR STRUKTURAL YANG MEMPENGARUHI PEMBENTUKAN IDENTITAS KULTURAL ISLAMI PADA MASYARAKAT PERBATASAN	STAIN Malikussaleh Lhokseumawe	50,000,000.00
19	DWI/7/2015	BASRIADI	Peran Dakwah Tarekat Qadiriyyah wa Naqsyabandiyah dalam Membangun Perilaku Beragama Muslim Sasak di Lombok Barat (Studi Tarekat Qodiriyyah Wannaqsyabandiyah (TQN) Pimpinan TGH. Muhammad Ridwanullah At-Tauhidy)	STID Mustafa Ibrahim Al-Ishlahuddiny Kediri Lombok Barat	50,000,000.00
20	DWI/22/2015	Zulkifli	IDENTITAS DAN RESISTENSI MINORITAS MUSLIM TERHADAP DOMINASI DAYAK KANAYATN : Studi Kasus di Desa Sidas Kecamatan Sengah Temilah Kabupaten Landak Provinsi Kalimantan Barat	IAIN Pontianak	60,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
21	DWI/69/2015	Welhendri Azwar	PAHAM KEAGAMAAN DAN AKTIVITAS SOSIAL KAUM TAREKAT: Analisis Terhadap Matinya Ideologi Radikal di Sumatera Barat	IAIN Imam Bonjol Padang	60,000,000.00
22	DWI/61/2015	Yuyun Yunarti	PERSEPSI AKTIFIS LEMBAGA DAKWAH KAMPUS (LDK) TERHADAP ISLAMIC STATE IRAQ AND SYRIA (ISIS) (STUDI PADA PERGURUAN TINGGI DI PROPINSI LAMPUNG)	STAIN Jurai Siwo Metro	50,000,000.00
23	DWI/56/2015	Fatimah	GERAKAN EKSTRIM DAKWAH JAMAAH SALAFI DI KOTA SORONG	STAIN Sorong	50,000,000.00
24	DWI/70/2015	Hj. Mastanah	Optimalisasi Partisipasi Penyuluh Agama Islam Dalam Pembangunan di Wilayah Binaan Kantor Kementerian Agama Jakarta	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	40,000,000.00
25	DWI/46/2015	Ahmad Zamakhsyari	Golden Age of Islam in Cirebon Studi Metode Dakwah Sunan Gunung Jati	Sekolah Tinggi Ilmu Dakwah Albiruni Cirebon	50,000,000.00
26	DWI/102/2015	Esti Zaduqisti	PEMAHANAN KONSEP JIHAD DITINJAU DARI PENDIDIKAN ISLAM TRANSFORMATIF DAN KEMATANGAN BERAGAMA	STAIN Pekalongan	40,000,000.00
27	DWI/14/2015	Rifai	INTERAKSI ANTAR ETNIK MINANGKABAU, JAWA DAN ETNIK LOKAL (Studi tentang Perubahan Struktur Keluarga dalam Kerangka Etnisitas pada Masyarakat Multietnik) DI KOTA BENGKULU	FAI Universitas Muhammadiyah Bengkulu	40,000,000.00
28	DWI/86/2015	Rosmini	KORELASI INTENSIFIKASI PENGKAJIAN ALQURAN DENGAN SIKAP KEBERAGAMAAN MODERAT KOMUNITAS MUSLIM TIONGHOA KOTA MAKASSAR	UIN Alauddin Makassar	40,000,000.00

### C. CLUSTER EKONOMI DAN BISNIS ISLAM

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
1	EBI/100/2015	Budi Sukardi	Analisis Implementasi Indeks Maqashid Terhadap Pembangunan Berkelanjutan Bank Syariah di Indonesia	IAIN Surakarta	50,000,000.00
2	EBI/111/2015	ABDUL GHONI	PENGUNAAN ARABIC TERMS DAN INDONESIAN TERMS DALAM SKIM PRODUK BANK SYARIAH (Studi Pada Pondok Pesantren Di Propinsi D.I. Yogyakarta)	Sekolah Tinggi Ilmu Agama Alma Ata Yogyakarta	40,000,000.00
3	EBI/106/2015	ANDRI NOVIUS	ANALISIS PENGARUH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA), STOCHASTIC FRONTIER APPROACH (SFA), DAN DISTRIBUTION FREE APPROACH (DFA), DERIVASI FUNGSI PROFIT DAN BOPO TERHADAP EFISIENSI KINERJA PERBANKAN SYARIAH DI INDONESIA	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	50,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
4	EBI/42/2015	H. Nur Asnawi	Menggunakan analisis structural equation modelling untuk meningkatkan loyalitas nasabah bank umum syariah: peran konstruk kualitas jasa menurut pandangan konsumen muslim dan kepuasan konsumen sebagai mediating variable	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	50,000,000.00
5	EBI/76/2015	Irdas	PENDEKATAN EVALUASI EKONOMI PADA PEMBANGUNAN EKONOMI ERA OTONOMI DAERAH DI SUMATERA BARAT	STIT Syekh Burhanuddin Sumatera Barat	40,000,000.00
6	EBI/55/2015	Yulianti	Analisis Faktor-faktor yang mempengaruhi Corporate Environmental Disclosure (Studi Pada Perusahaan Yang Terdaftar di Jakarta Islamic Index)	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	50,000,000.00
7	EBI/30/2015	Rahman Helmi	Pengaruh CEO Power Terhadap Kinerja Perusahaan Dengan Peran Dewan Komisaris Independen Sebagai Variabel Moderasi (Studi Pada Perusahaan Y...)	IAIN Antasari Banjarmasin	40,000,000.00
8	EBI/118/2015	Arief Mufraini	Konsentrasi Dana Haji dan Stabilitas Perbankan Syariah (Studi Kasus Bank Penerima Setoran Biaya Penyelenggaraan Ibadah Haji)	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	40,000,000.00
9	EBI/82/2015	BAYU TRI CAHYA	CARBON EMISSION DISCLOSURE: DITINJAU DARI MEDIA EXPOSURE, KINERJA LINGKUNGAN DAN KARAKTERISTIK GO PUBLIC BERBASIS	Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri	50,000,000.00
10	EBI/60/2015	Murdiyah Hayati	Sustainable Keuangan Perguruan Tinggi Menuju Full Costing Method di Perguruan Tinggi Agama Islam Swasta Indonesia	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	50,000,000.00
11	EBI/27/2015	Ririn Tri Puspita N	Pengembangan Ekonomi Islam Berbasis Local Wisdom: Upaya Konvergensi Etika Bisnis Islam dan Tionghoa (Studi pada Etnis Tionghoa di Karesidenan Madiun Jawa Timur)	STAI NAHDLATUL ULAMA MADIUN	50,000,000.00
12	EBI/21/2015	Arief Fitriyanto	MODEL STRATEGI PEMISAHAN (SPIN-OFF) PADA INDUSTRI ASURANSI SYARIAH DI INDONESIA	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	40,000,000.00
13	EBI/73/2015	Shinta Dewianty	STRATEGI LEMBAGA KEUANGAN MIKRO SYARIAH DALAM PEMBIAYAAN USAHA KECIL MENENGAH	Sekolah Tinggi Agama Islam Darul Arqam	50,000,000.00
14	EBI/86/2015	Reskino.	Dampak Pengungkapan Informasi Zakat Dan Corporate Social Responsibility (CSR) Terhadap Peningkatan Nilai Perusahaan (Study Komparatif Perusahaan Malaysia dan Indonesia yang Terdaftar di Bursa	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	60,000,000.00
15	EBI/69/2015	Aan Jaelani	CIREBON SEBAGAI DESTINASI WISATA: Potret Wisata Religi dan Pengembangan Ekonomi Kreatif Masyarakat	IAIN Syekh Nurjati Cirebon	50,000,000.00
16	EBI/31/2015	Ayus Ahmad Yusuf	Membangun Kekuatan Nilai Sharia Engagement dalam Upaya Meningkatkan Kinerja Karyawan (Studi Empirik pada Perbankan Syariah se Wilayah III Cirebon)	IAIN Syekh Nurjati Cirebon	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
17	EBI/1/2015	GULAM MUHAMMAD	IMPLIKASI PENGEMBANGAN INDUSTRI KELAPA SWASTA MELALUI KONTRAK PERTANIAN (CONTRACT FARMING) DI KABUPATEN INDRAGIRI HILIR	FAI Universitas Islam Indragiri	40,000,000.00
18	EBI/95/2015	Qomarul Huda	Dampak Pengiriman Pekerja Migran Indonesia terhadap Kehidupan Sosial, Ekonomi dan Psikologi Anak Tenaga Kerja Indonesia (Studi Kasus di Kabupaten Tulungagung)	IAIN Tulungagung	50,000,000.00
19	EBI/92/2015	Abdul Rahman Saleh	INTEGRATING SPIRITUALITY AT WORK AS ANTECEDENT FOR JOB PERFORMANCE	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	40,000,000.00
20	EBI/54/2015	Andi Ruslan	KETERKAITAN PROSES PEMBELAJARAN DAN KOMPETENSI TERHADAP KINERJA LULUSAN PRODI EKONOMI SYARIAH STAIN WATAMPONE PADA INDUSTRI KEUANGAN DI PROVINSI SULAWESI SELATAN	STAIN Watampone	40,000,000.00
21	EBI/101/2015	Akmal	TEOLOGI KESEJAHTERAAN ORANG BUGIS (PERJUANGAN RELIGI DENGAN TRADISI TERHADAP MOTIVASI DAGANG MUSLIM SUKU BUGIS BANTAL DI KENDARI)	IAIN Kendari	50,000,000.00
22	EBI/77/2015	WAHYUDIN	PERAN KOMUNITAS CANGKIR KAMISAN DALAM MEMBANGUN MULTIKULTULARISME DAN EKONOMI KREATIF KOTA METRO LAMPUNG	STAIN Jurai Siwo Metro	50,000,000.00
23	EBI/72/2015	Maftukhatusolikhhah	ANALISIS PERSEPSI, PERILAKU, BUDAYA DAN KELAS SOSIAL NASABAH PEREMPUAN TERHADAP EFEKTIVITAS PEMBIAYAAN MODAL KERJA, STUDI KASUS PERBANKAN SYARIAH DI PALEMBANG	UIN Raden Fatah Palembang	50,000,000.00
24	EBI/56/2015	Muhammad Yafiz	MEMBANGUN EKONOMI KEJAMAAHAN BERBASIS MODAL SOSIAL (STUDI KASUS PADA DESA MATFA KABUPATEN LANGKAT)	UIN Sumatera Utara	50,000,000.00
25	EBI/7/2015	Ali Hamdan	Analisis Dampak Sosial-Ekonomi Pembangunan Jalan Tol Surabaya-Mojokerto (Studi Kasus Kondisi Sosial Ekonomi Masy. Kec. Wringinanom, Kec. Kedamean, Kec. Driyorejo-Kab. Gresik)	Sekolah Tinggi Agama Islam An-Najah Surabaya	50,000,000.00
26	EBI/47/2015	M.Rahmawan Arifin	ANALISIS BIAYA SATUAN (UNIT COST) PENYELENGGARAAN PENDIDIKAN TINGGI DAN APLIKASINYA PADA PTKIN DI INDONESIA	IAIN Surakarta	50,000,000.00
27	EBI/83/2015	Siti Murtiyani	KONTROVERSI DAN PERSEPSI MASYARAKAT SERTA KEPATUHAN SYARIAH PRODUK GADAI EMAS PADA PEGADAIAN SYARIAH DAN PERBANKAN SYARIAH DI INDONESIA	Sekolah Tinggi Ekonomi Islam Hamfara Yogyakarta	50,000,000.00
28	EBI/40/2015	Thalis Noor Cahyadi	IMPLEMENTASI PEDOMAN STANDAR OPERASIONAL MANAJEMEN (SOM) KOPERASI JASA KEUANGAN SYARIAH (KJKS) (STUDI PADA KJKS BMT MITRA USAHA UMAT SLEMAN, KJKS BMT KARISMA MAGELANG DAN KJKS BT TAMZIS WONOSOBO)	Sekolah Tinggi Ilmu Agama Alma Ata Yogyakarta	40,000,000.00



No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
29	EBI/24/2015	Hj. Umrotul Khasanah	ANALISIS SISTEM GADAI TANAH PERTANIAN (AR-RAHN) SEBAGAI MODEL FINANSIAL ISLAM TRADISIONAL (STUDI MODEL PEMBIAYAAN PERTANIAN DI KAB. PROBOLINGGO JAWA TIMUR)	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	50,000,000.00
30	EBI/22/2015	Hardivizon	RELIGIOUS TASTE DAN BANK CHOICE BEHAVIOUR: Relasi Sistem Preferensi Agama dan Pilihan Konsumen terhadap Bank Syariah di	Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri	40,000,000.00
31	EBI/65/2015	HENNI INDRAYANI	PENGARUH MODAL SOSIAL DAN BERBAGI PENGETAHUAN TERHADAP STRATEGI KELANGSUNGAN DAN KINERJA USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH (UMKM) DI KOTA PEKANBARU	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	50,000,000.00
32	EBI/64/2015	Edyson Saifullah	ANALISIS MARKET FRIENDLY, RELIGIUS STIMULI, DAN SIKAP TERHADAP NASABAH NON MUSLIM BANK SYARIAH MENGGUNAKAN METODE STRUCTURAL EQUATION MODELLING (SEM) (STUDI KASUS PERBANKAN SYARIAH DI KOTA PALEMBANG)	UIN Raden Fatah Palembang	40,000,000.00
33	EBI/41/2015	Nurizal Ismail	RETHINKING THE CONCEPT OF WEALTH MANAGEMENT FROM QURANIC AND SUNNAH FRAMEWORK	Sekolah Tinggi Ekonomi Islam Tazkia	40,000,000.00
34	EBI/37/2015	Abdul Rahim	PENGARUH LEMBAGA KEUANGAN SYARIAH TERHADAP PENGEMBANGAN USAHA KECIL DAN MENENGAH (UKM) DI KABUPATEN BONE	STAIN Watampone	40,000,000.00
35	EBI/35/2015	Abdul Jalil Salam	DESAIN PARTICIPATORY KNOWLEDGE MANAGEMENT DALAM MENDONGKRAK KUALITAS KOMUNITAS (Analisis Pengembangan Iptek Pada Pusat Pengabdian Masyarakat UIN Ar-Raniry Aceh)	UIN Ar-Raniry Banda Aceh	50,000,000.00
36	EBI/108/2015	Dr Efrinaldi, M.Ag	PERANAN RISK-PREFERENCE TERHADAP PEMBIAYAAN MACET PADA BMT: METODE EKSPERIMEN MULTIPLE PRICE LIST	IAIN Imam Bonjol Padang	50,000,000.00
37	EBI/99/2015	Ifada Retno Ekaningrum	KEARIFAN LOKAL WISATA BUDAYA PUNCAK SONGOLIKUR DAN PERANYA TERHADAP EKONOMI LOKAL DI KABUPATEN KUDUS	FAI Universitas Wahid Hasyim	50,000,000.00
38	EBI/43/2015	Taudlikhul Afkar	MENDESAIN AKUNTANSI ANTI KORUPSI	Sekolah Tinggi Agama Islam An-Najah Surabaya	50,000,000.00

#### D. CLUSTER ILMU USHULUDDIN/AQIDAH FILSAFAT

No	Kluster	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
1	UAF/132/2015	Imam Taufiq	KONSEP HILAL DALAM PERSPEKTIF TAFSIR AL-QURAN DAN ASTRONOMI MODERN (INTEGRASI DALAM KONTEKS KEINDONESIAAN)	UIN Walisongo Semarang	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
2	UAF/99/2015	Mamun Mumin	Peranan Ulama Tasawuf dalam Pergerakan Politik Nasional di Jawa Tahun 1825-2011	Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Kudus	40,000,000.00
3	UAF/34/2015	Munir	KESINAMBUNGAN DAN PERUBAHAN TAREKAT SAMANIYAH (Studi Jaringan Ulama, Ajaran dan Perannya dalam Sosial Keagamaan di Sumatera Selatan Abad XX - XXI)	UIN Raden Fatah Palembang	40,000,000.00
4	UAF/17/2015	Jajang A Rohmana	TERJEMAH PUITIS KITAB SUCI DI TATAR SUNDA: TERJEMAH AL-QUR'AN BERBENTUK PUISI DANGDING DAN PUPUJIAN	STAI Miftahul Huda Subang	50,000,000.00
5	UAF/129/2015	Imam Kanafi	Popular Sufism in Contemporary Indonesia ( Survey on mainstream of Sufism Activities in Pekalongan, Jakarta, Bandung, Yogyakarta and Surabaya )	STAIN Pekalongan	50,000,000.00
6	UAF/40/2015	Saidin Ernas	ARSITEKTUR PERDAMAIAN DI KOTA AMBON (Studi Kritis tentang Perdamaian setelah Sepuluh Tahun Konflik Maluku).	IAIN Ambon	60,000,000.00
7	UAF/80/2015	M. Bambang Pranowo	RADIKALISME KEAGAMAAN DI JARINGAN SEKOLAH ISLAM TERPADU (JSIT): STUDI KASUS DI DKI JAKARTA DAN TANGERANG	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	50,000,000.00
8	UAF/48/2015	Moh Soehadha	Pergulatan Identitas dan Citra Sosial Haji (Studi Life History tentang Konstruksi Sosial Haji pada Komunitas Petani di Kecamatan Batukliang Lombok Tengah)	UIN Sunan Kalijaga	60,000,000.00
9	UAF/140/2015	Sodiman	MEMPEREMPUANKAN LAKI-LAKI (Studi Afirmatif Penerimaan Suami-Suami Aktifis Gerakan Gender Di Kota Kendari Terhadap Konsep Kesetaraan Gender)	IAIN Kendari	50,000,000.00
10	UAF/147/2015	Moch. Taufiq Ridho	Integrasi Agama dan Sains Dalam Epistemologi Jawa Damardjati Supadjar (Relevansinya Bagi Pengembangan Pesantren)	Sekolah Tinggi Agam Islam Al Muhsin Yogyakarta	40,000,000.00
11	UAF/50/2015	Muhamad Irfan Riyadi	KONFLIK DAN HARMONI ANTARA ISLAM DAN BUDAYA LOKAL (STUDI ATAS EKSISTENSI DAN KELESTARIAN SENI REOG PONOROGO)	STAIN Ponorogo	50,000,000.00
12	UAF/122/2015	Zaim Rais	Local Wisdom dan Dinamika Sosial di Minangkabau : Peranan Tungku Tigo Sajarangan Dalam Pencegahan Radikalisme	IAIN Imam Bonjol Padang	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
13	UAF/118/2015	Ayatullah Humaeni	SUMBER DAN RITUAL MAGIC (ILMU HIKMAT) DI PESANTREN BANTEN (Studi Kasus di Pesantren-Pesantren Salafy di Banten)	IAIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten	50,000,000.00
14	UAF/67/2015	Ahmad Salehudin	REVITALISASI IDENTITAS KOMUNITAS MASJID DALAM PERUBAHAN BUDAYA GLOBAL: Studi Pada Komunitas Masjid Saka Tunggal Banyumas, Masjid Al Fattah Ambon dan Masjid Agung Singaraja Bali	UIN Sunan Kalijaga	60,000,000.00
15	UAF/81/2015	Lathifatul Izzah	Konflik Elite Agama (Studi Atas Konflik Elite Lokal di Mlangi Yogyakarta)	Sekolah Tinggi Ilmu Agama Alma Ata Yogyakarta	40,000,000.00
16	UAF/97/2015	Sutrisno	Representasi Perempuan di Wilayah Syariat Islam: Studi Terhadap Perempuan Anggota Dewan Perwakilan Rakyat Kabupaten (DPRK) Aceh Tengah, Bener Meriah, dan Gayo Lues	STAIN Gajah Putih Takengon	40,000,000.00
17	UAF/124/2015	Zainul Arifin	IMPLEMENTASI PSIKOTERAPI SUFISTIK BAGI PENDERITA GANGGUAN MENTAL KORBAN NARKOBA (Penelitian Multi Kasus pada Lembaga Rehabilitasi Mental Berbasis Indigenus di Ngawi dan Lamongan Jawa Timur)	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	50,000,000.00
18	UAF/94/2015	Nur Said	RATU KEJAYAAN MARITIM NUSANTARA (Relasi Kuasa Ratu Kalinyamat di Tengah Hegemone Lelaki dalam Masyarakat Pesisir)	Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Kudus	40,000,000.00
19	UAF/27/2015	Winengan	AKTOR POLITIK LOKAL DALAM PERUMUSAN KEBIJAKAN PEMBEBASAN LAHAN UNTUK PENGEMBANGAN KAWASAN PARIWISATA (Studi Pada Kawasan Mandalika Resort Kuta Kabupaten Lombok Tengah)	IAIN Mataram	50,000,000.00
20	UAF/101/2015	Rosihon Anwar	KAJIAN KITAB TAFSIR DALAM JARINGAN PESANTREN DI JAWA BARAT	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	60,000,000.00
21	UAF/144/2015	Agus Supriyanto	ISLAM PESISIR: Mengungkap Corak, Praktek dan Ritual Keagamaan Asli Masyarakat Islam Pesisir Gunung Kidul ditinjau dari Nilai-nilai Islam	Sekolah Tinggi Agama Islam Yogyakarta	50,000,000.00
22	UAF/106/2015	Sawaun	RESEPSI AL-QURAN DALAM BUDAYA SEKATENAN (SYAHADATAIN) DI ALUN-ALUN UTARA KERATON YOGYAKARTA	FAI UNSIQ Jawa Tengah di Wonosobo	50,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
23	UAF/36/2015	Ahmad Sihabul Millah	Gerakan Ekofeminisme Teologis Perempuan Pesisir dalam Adaptasi Perubahan Iklim Akibat Pemanasan Global di Surabaya Jawa Timur	Sekolah Tinggi Ilmu Al Quran (STIQ) An Nur Yogyakarta	50,000,000.00
24	UAF/24/2015	Mohammad Rusli	Pesantren Dan Tindak Kekerasan Atas Nama Agama (Studi Korelasi Pemahaman Agama Terhadap Tindak Kekerasan Atas Nama Agama Pada Santri Pesantren Di Kabupaten Sumenep)	Institut Dirosat Islamiyah Al-Amien Prenduan Sumenep Madura	40,000,000.00
25	UAF/113/2015	Achmad Syahid	PSIKOLOGI ISLAM: OVERVIEW LANDASAN FILSAFAT, KONSEPTUAL, DAN TEORITIK	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	50,000,000.00
26	UAF/22/2015	Nadirsah Hawari	NEGOSIASI ISLAM DAN BUDAYA LOKAL (Studi Atas Makna Simbolik Nilai-nilai Islam Dalam Perkawinan Adat Lampung Pepadun)	IAIN Raden Intan Lampung	40,000,000.00
27	UAF/128/2015	Mutiullah	Filosofi Rukun Agawe Santoso Masyarakat Pedesaan : Studi atas Interaksi antar Umat Beragama di Desa Ganjuran, Bambanglipuro, Bantul	UIN Sunan Kalijaga	40,000,000.00
28	UAF/45/2015	Abdul Syukur	Islam dan Tradisi Lokal di Kampung Dukuh dan Hubungannya dengan Konservasi Alam	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	50,000,000.00
29	UAF/85/2015	Ahmad Sururi	SPIRITUALITAS EKOFEMINISME PEREMPUAN SUKU BADUY DALAM LEBAK BANTEN DALAM MENJAGA KELESTARIAN LINGKUNGAN HIDUP	STAI Daarussalaam Sukabumi	50,000,000.00
30	UAF/14/2015	Muhiddin	Studi Keberagamaan Terhadap Aspek-Aspek Religiusitas Adat Mo beati Pada Masyarakat Kota Gorontalo	IAIN Sultan Amai Gorontalo	40,000,000.00

#### E. CLUSTER PENGEMBANGAN SAIN DAN TEKNOLOGI

No	Reg	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
1	PST/1/2015	Bebah Wahid Nuryadin	Sintesis dan Aplikasi Karbon Nanopartikel untuk Optimasi Proses Distilasi Air Laut Berbasis Pemanasan Sinar Matahari	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	60,000,000.00
2	PST/4/2015	Shofwatul Uyun	COMPUTER-AIDED DETECTION (CADE) MENGGUNAKAN HAAR CASCADE CLASSIFIER SEBAGAI ALAT BANTU DETEKSI DINI KANKER PAYUDARA PADA MAMMOGRAFI	UIN Sunan Kalijaga	60,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
3	PST/51/2015	Mada Sanjaya W.S.	RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM BRAIN COMPUTER INTERFACE (BCI) SERTA APLIKASINYA PADA KENDALI ROBOT WHEELCHAIR MENGGUNAKAN SINYAL OTAK ELECTROENCEPHALOGRAPHY (EEG)	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	60,000,000.00
4	PST/3/2015	Imam Tazi	PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ELECTRONIC NOSE UNTUK PENENTUAN POLA KLASIFIKASI BAU MULUT PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS DAN TUBERCULOSIS (TBC) PARU	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	70,000,000.00
5	PST/23/2015	Retno Rahmawati	FABRIKASI MATERIAL SENSING SEBAGAI ALAT DETEKSI DINI KANKER SERVIKS YANG MEMPUNYAI SENSITIVITAS DAN SELEKTIVITAS TINGGI BERBASIS NANOPARTIKEL MAGNETIT (Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ) DARI PASIR BESI ALAM	UIN Sunan Kalijaga	60,000,000.00
6	PST/16/2015	Ahmad Lubab	Pemodelan Aliran Abu Vulkanik Gunung Berapi Sebagai Early Warning Terhadap Bencana Nasional (Studi Kasus Letusan Gunung Kelud Tahun 2014)	UIN Sunan Ampel	60,000,000.00
7	PST/105/2015	Nurul Hidayati	UJI INVITRO NANOTUBE IMOGOLIT SEBAGAI BAHAN PEMBAWA OBAT	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	60,000,000.00
8	PST/136/2015	Fahma Wijayanti	Kelelawar (Ordo: Chiroptera) sebagai Vektor Zoonosis di Lingkungan Perkotaan Investigasi berdasarkan Bioekologi Kelelawar, Ektoparasit dan Antropogenik Penduduk di Kota Tangerang Selatan	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	60,000,000.00
9	PST/39/2015	Roihatul Mutiah	PENGEMBANGAN PRODUK FITOFARMAKA DARI FRAKSI ETIL ASETAT DAUN WIDURI ( <i>Calotropis gigantea</i> ) SEBAGAI OBAT KANKER PAYUDARA	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	60,000,000.00
10	PST/85/2015	Agung Sedayu	Rekayasa Fasilitas dan Utilitas Pesantren Indonesia Menggunakan Lyfe Cycle Assessment (LCA) Terintegrasi dengan Otomatisasi dan Sistem Informasi Smart Building	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	60,000,000.00
11	PST/62/2015	Marjoni Imamora	Rancang Bangun Sistem Deteksi Dini Gempa Vulkanik Dengan Sensor Fluxgate Berbasis Wireless Sensor Network	STAIN Batusangkar	50,000,000.00
12	PST/86/2015	Hidayati	KAJIAN PENELUSURAN PHYLOGENETIC TERNAK LOKAL RIAU MENGGUNAKAN ANALISIS DNA BARCODING	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	60,000,000.00
13	PST/38/2015	Linda Salma Angreani	Revitalization of Health Community-based Service in Indonesia using Mobile Technology	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	60,000,000.00
14	PST/58/2015	Tahrir Aulawi	Metode Ruqyah Pra-pemotongan pada Ayam Broiler terhadap Stres dan Mutu Daging	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	50,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
15	PST/133/2015	Merry Siska	REDESAIN STASIUN KERJA PENCETAKAN BATU BATA DI KELURAHAN SAIL PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE OCRA (OCCUPATIONAL REPETITIVE ACTION) DAN SOFTWARE JACK	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	50,000,000.00
16	PST/63/2015	Nia Kumaladewi	Rancang Bangun Sistem Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogis dan Profesional Guru, Melalui Knowledge Management System (Studi kasus MTs Se-Tangerang Selatan)	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	60,000,000.00
17	PST/113/2015	Siti Nur Aisyah Jauharoh	UJI AWAL : PREDIKSI KEJADIAN HIPERTENSI BERDASARKAN EKSPRESI GEN RESEPTOR ANGIOTENSIN II TIPE 1	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	50,000,000.00
18	PST/32/2015	Evika Sandi Savitri	INDUKSI MUTASI DENGAN MUTAGEN EMS (ETHYL METHANE SULFONATE) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BIJI VARIETAS KEDELAI (Glycine max) TAHAN KEKERINGAN	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	60,000,000.00
19	PST/67/2015	Lela Susilawati	BAKTERI INDIGEN LENDIR KATAK SAWAH (Fajarvaryia limnocharis) SEBAGAI AGENSIA PENGENDALI HAYATI PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA TANAMAN CABAI	UIN Sunan Kalijaga	50,000,000.00
20	PST/132/2015	Eka Putri	PRODUKSI ANTIBIOTIKA HASIL FERMENTASI KAPANG ENDOFIT DARI AKAR, BATANG DAN DAUN TANAMAN KAYU JAWA (Lanae coromandelica)	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	60,000,000.00
21	PST/24/2015	M. Tirono	Optimasi Medan Listrik Berpulsa Untuk Menghambat Pertumbuhan Biofilm Listeria Monocytogenes (Strategi Sanitasi Pangan pada Buah-buahan Sebagai Upaya Meningkatkan Ketahanan Pangan dan	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	50,000,000.00
22	PST/45/2015	Anti Damayanti Hamdani	EVALUASI PEMANFAATAN GULMA SEBAGAI PUPUK HIJAU UNTUK MENINGKATKAN KESUBURAN TANAH DI LAHAN KRITIS PATUK,	UIN Sunan Kalijaga	50,000,000.00
23	PST/48/2015	Hendrawati	Pembuatan Bahan Bakar Cair dengan Cara Pirolisis Sampah Plastik Jenis High Density Poly Ethylen (HDPE) dan Poly Propylen (PP) menggunakan	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	60,000,000.00
24	PST/107/2015	Nurlaely Mida. R.	EFEK ANTI-INFLAMASI EKSTRAK DAUN ZAITUN PADA PENURUNAN KADAR SITOKIN SEL Th2 PADA SERUM MENCIT ASMA	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	60,000,000.00
25	PST/69/2015	Soni Setiadji	Alternatif Pembuatan Biodiesel Melalui Transesterifikasi Castor Oil Menggunakan Katalis Dari Campuran Cangkang Telur Ayam Dan Kaolin	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	60,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
26	PST/64/2015	Eniza Saleh	PERANAN BAKTERI ASAM LAKTAT MEMPERBAIKI NUTRISI LIMBAH AMPAS SAGU YANG DIJADIKAN BAHAN DASAR PEMBUATAN PAKAN PELLET PUYUH PETELUR	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	60,000,000.00
27	PST/57/2015	Tri Kustono Adi	POTENSI FARMAKOLOGIS TERIPANG/MENTIMUN LAUT ASAL PERAIRAN PANTAI PULAU MADURA JAWA TIMUR	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	50,000,000.00
28	PST/139/2015	Astuti Kusumorini	Pengaruh air zamzam terhadap pertumbuhan survival rate dan profil DNA ikan tawes ( <i>Puntius javanicus</i> )	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	70,000,000.00
29	PST/102/2015	IHj Elfawati	DETEKSI CEMARAN DAGING BABI, ANJING, KUCING, MONYET DAN TIKUS PADA BAHAN PAKAN TERNAK DAN PANGAN NON KEMASAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE MULTIPLEX PCR	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	50,000,000.00
30	PST/52/2015	Okfalisa	Rancangan Sistem Informasi Manajemen Berbasis Result Based untuk Memonitor dan Mengevaluasi Kegiatan Bimbingan Dasar Keislaman	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	50,000,000.00
31	PST/56/2015	Mukhriani	Analisis Efektivitas Daun Botto-Botto ( <i>Chromolaena odorata</i> L) Terhadap Sel Kanker Serviks	UIN Alauddin Makassar	60,000,000.00
32	PST/80/2015	Lina Elfita	Pemanfaatan Teknologi SDS-PAGE dan ICP-OES Dalam Perlindungan Konsumen Dari Kosmetik Berbahaya	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	60,000,000.00
33	PST/100/2015	Hamdan Juhannis	DARI PEMAHAMAN KESEHATAN REPRODUKSI KE MASALAH KONTROL SOSIAL MASYARAKAT (STUDI EKSPLORATIF TENTANG PERILAKU SEKS PRANIKAH REMAJA DI KOTA MAKASSAR)	UIN Alauddin Makassar	50,000,000.00

#### F. CLUSTER SEJARAH DAN KEBUDAYAAN ISLAM

No	Register	Nama	Judul	Instansi	Besar Bantuan (Rp)
1	SKI/34/2015	Nurhasan	Kebijakan Kolonial Belanda Terhadap Komunitas Arab di Batavia Abad XIX (Suatu Kajian Arsip)	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	40,000,000.00
2	SKI/19/2015	Faizal Amin	Naskah Kitab Pengobatan Tradisional Kapuas Hulu: Strategi Bertahan Hidup (Survival) Masyarakat Suku Asli Kalimantan Barat pada Awal Abad ke-19	IAIN Pontianak	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
3	SKI/22/2015	LUQMAN	KAJIAN FILOLOGI NASKAH AL-WARAQAH AL-SULTANIYYAH (Salinan Surat-surat Resmi Sultan Pontianak Sy. Qasim al-Qadri dan Sy. Usman al-Qadri 1226-1267 H)	IAIN Pontianak	40,000,000.00
4	SKI/31/2015	M. Misbahul Mujib	KONTESTASI KESALEHAN DAN IDENTITAS KEAGAMAAN (Memotret Fenomena Ziarah Lokal dalam Tradisi Masyarakat Jawa)	UIN Sunan Kalijaga	50,000,000.00
5	SKI/33/2015	Muhamad Qustulani	Perkembangan Islam di Banten, Ulama Versus Jawara Sebuah Kajian Sejarah Sosial dan Budaya	Sekolah Tinggi Ilmu Syariah Nahdlatul Ulama Tangerang	50,000,000.00
6	SKI/44/2015	Susi Yustiloviani	NEGOSIASI IDENTITAS KAUM ADAT DAN AGAMA DALAM MENGONSTRUKSI KERUKUNAN BERAGAMA DAN BERADAT DALAM MASYARAKAT MINANGKABAU DI SUMATERA BARAT	STAIN Sjech M. Djamil Djambek	50,000,000.00
7	SKI/2/2015	M. Abdul Karim	PASANG SURUT HUBUNGAN UMAT ISLAM DENGAN HINDU DI DESA LOLOAN, JEMBRANA, BALI (Ditinjau dari Perspektif Budaya dan Sejarah)	UIN Sunan Kalijaga	50,000,000.00
8	SKI/10/2015	CAHYA BUANA	SINISME (AL-HIJĀf) PADA SYAIR DINASTI UMAYYAH (ANALISIS BUDAYA PADA SYAIR AL-FARAZDAQ)	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	40,000,000.00
9	SKI/21/2015	Neng Gustini	MODEL PENGEMBANGAN BUDAYA BACA DAN TULIS MAHASISWA BERBASIS KECERDASAN MAJEMUK MELALUI PEER TUTOR (TUTOR SEBAYA)	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	40,000,000.00
10	SKI/23/2015	Moch Syarif Hidayatullah	Cyber Islam di Indonesia: Perang Ideologi NKRI dan Khilafah di Dunia Maya	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	40,000,000.00
11	SKI/5/2015	Muhammad Misbahuddin	Toilet dan Perubahan Sosial: Proses Inkulturasi Masyarakat Jawa Menjadi Masyarakat Kolonial di Surakarta Abad XX	IAI SUNAN GIRI PONOROGO	50,000,000.00
12	SKI/1/2015	Arsam	POLITIK TUBUH PEREMPUAN JAWA: Menafsir Dialektika Kekuasaan atas dasar Komodifikasi Tubuh pada mitos <i>Topo Wudho</i> Ratu Kalinyamat dalam Belunggu Perebutan Kekuasaan Islam Pasca Kerajaan Demak	IAIN Purwokerto	40,000,000.00
13	SKI/36/2015	Riyanta	LEGACY GEOPOLITIK ISLAM NUSANTARA: Membaca Strategi Politik Kasultanan Yogyakarta Melalui Masjid Patok Negoro (1744-1945)	UIN Sunan Kalijaga	50,000,000.00



No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
14	SKI/25/2015	Win Usuluddin	PROGRESSIVE AGENCY DAN STAGNASI DEMOKRASI PASCA ORDE BARU (Studi Peran Regresif Kelas Menengah Nahdlatul Ulama (NU) dalam Memperjuangkan Agenda Demokrasi Lokal)	IAIN Jember	50,000,000.00
15	SKI/20/2015	Arip Dwi Iskandar	STILISTIKA AYAT-AYAT EKOLOI ALQURAN: Memahami Karakteristik Makna Eco-Quranic	STAI Ki Ageng Pekalongan YMI Pekalongan	40,000,000.00
16	SKI/42/2015	Ahmad Taufik Hidayat	Tadhkirah al-Ghabi Karya Syaikh Burhanuddin Rekonsiliasi Tasauf dan Syariat di Minangkabau Abad XVIII	IAIN Imam Bonjol Padang	40,000,000.00

**G. KLUSTER ILMU TARBIYAH/PENDIDIKAN ISLAM (TPI)**

No	No. Reg	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
1	TPI/261/2015	Parhaini Andriani	PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI POKOK HIMPUNAN BERBASIS MODEL ELPSA (EXPERIENCE, LANGUAGE, PICTURE, SYMBOL, APLICATION) DI KELAS VII SMP/ MTs	IAIN Mataram	40,000,000.00
2	TPI/102/2015	Muhamad Arif	PENDIDIKAN MULTIKULTURAL BERBASIS KEARIFAN LOKAL SEBAGAI UPAYA DERADIKALISASI ISLAM (KAJIAN HISTORIS-SOSIOLOGIS PADA MASYARAKAT CIGUGUR KABUPATEN KUNINGAN PROPINSI JAWA BARAT)	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	50,000,000.00
3	TPI/14/2015	Mahyudin Ritonga	PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN BAHASA ARAB BERBASIS TIK DI MADARASAH TSANAWIYAH NEGERI KOTA PADANG	FAI Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	40,000,000.00
4	TPI/38/2015	Jafar Assagaf	Pendidikan Islam Moderat di Indonesia: Analisis Ideologi atas Kurikulum Lembaga Pendidikan Muhammadiyah dan Nahdlatul Ulama di Wilayah Surakarta	IAIN Surakarta	50,000,000.00
5	TPI/79/2015	Ahmad Nurcholis	KONSEP PENDIDIKAN ISLAM NUSANTARA DALAM MEMBANGUN PEMAHAMAN KEBERAGAMAAN YANG INKLUSIF DAN TOLERAN (Studi Multi Situs Pada UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dan IAIN	IAIN Tulungagung	50,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
6	TPI/135/2015	LILIK UNTARI	RANCANG BANGUN APLIKASI BANTU LINGUISTIK BAHASA INGGRIS BAGI MAHASISWA TUNANETRA (Studi Kasus Mahasiswa Tunanetra di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Surakarta)	IAIN Surakarta	40,000,000.00
7	TPI/216/2015	Muhiddinur Kamal	Penerapan Permainan Tradisional \Manjalo\"Untuk Mengembangkan Keterampilan Sosial Anak Sejak Dini (Penelitian Kuasi Eksperimen di Raudhatul Athfal(TK/RA) Al Akbar Batu Badinding Kabupaten Pasaman"	STAIN SJECH.M.DJamil Djambek bukittinggi	40,000,000.00
8	TPI/189/2015	Ahmad Salim	Konsep Interkoneksi Pendidikan Agama Islam dan Sains di SMA Islam Al Azhar 09 Yogyakarta	Sekolah Tinggi Ilmu Agama Alma Ata Yogyakarta	40,000,000.00
9	TPI/336/2015	Amirul	PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN YANG RESPONSIF GENDER PADA SEKOLAH TINGGI ILMU TARBIYAH ( STIT ) PEMALANG	Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Pemalang	40,000,000.00
10	TPI/100/2015	Ali Subhan	Penerapan Usul An-Nahw Dalam Pengembangan Materi Pembelajaran An-Nahw Pedagogis	STAI Mathaliul Falah	40,000,000.00
11	TPI/34/2015	Budi Cahyono	PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MELALUI E-COMIC BERBASIS SCIENTIFIC APPROACH PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA MATERI LIMIT FUNGSI	UIN Walisongo Semarang	40,000,000.00
12	TPI/105/2015	Zudan Rosyidi	Hibrid atau Multipel? Telaah Taksonomi Kognitif Mahasiswa Pengguna Sumber Belajar Internet	UIN Sunan Ampel	40,000,000.00
13	TPI/74/2015	Mukhamad Rikza	PENDIDIKAN ISLAM JAWA PESISIRAN: STUDI ETNOSAINS PENDIDIKAN AGAMA ANAK NELAYAN	UIN Walisongo Semarang	50,000,000.00
14	TPI/116/2015	H. A. Muhibin Zuhri	Menelusuri Jejak Ideologi Jihadisme NIIS di Media Online Indonesia: Kajian Analisa Wacana Kritis	UIN Sunan Ampel	40,000,000.00
15	TPI/252/2015	Nina Afrida	AKUISISI BAHASA DAN NEUROLOGI: DETEKSI DAN STIMULASI KOGNITIF BERBASIS VISUAL PADA ANAK DISLEKSIA DI ACEH	IAIN Zawiyah Cot Kala Langsa	40,000,000.00
16	TPI/207/2015	Ach Zayadi	POLA PENGELOLAAN PENDIDIKAN ANAK USIA DINI (PAUD) (Penelitian Evaluatif-Komparatif Tata Kelola PAUD di bawah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan Kementerian Agama)	STAI Al Hikmah Jakarta	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
17	TPI/81/2015	Suaidi	REAKTUALISASI PEMBELAJARAN BAHASA ARAB BERBASIS PARIWISATA DI PULAU SERIBU MASJID (Studi Pengembangan Bahan Ajar Bahasa Arab Tingkat Madrasah Aliyah di Lombok)	IAI HAMZANWADI PANCOR	40,000,000.00
18	TPI/284/2015	Usman, SS	AGAMA DAN MODERNISASI PENDIDIKAN : STUDI PENGEMBANGAN KEILMUAN DAN KOMPETENSI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN AGAMA ISLAM (PAI) PADA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI	UIN Sunan Kalijaga	50,000,000.00
19	TPI/326/2015	Niswatin Faoziah	PERAN PENDIDIKAN PESANTREN DALAM MENGEMBANGKAN NILAI - NILAI MULTIKULTUR (Studi Kasus di Pesantren Sunan Pandanaran, dan Pesantren Muallimat, Yogyakarta)	STAI Sunan Pandanaran	40,000,000.00
20	TPI/332/2015	H.Muhlisin	UPAYA GURU PENDIDIKAN AGAMA ISLAM DALAM MENANGKAL AKAR RADIKALISME AGAMA DI KALANGAN PELAJAR SLTA KOTA PEKALONGAN	STAIN Pekalongan	50,000,000.00
21	TPI/80/2015	Fathi Hidayah	SISTEM PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN MADRASAH (STUDI MULTIKASUS DI MTsN JEMBER 2 DAN MAN I JEMBER)	Sekolah Tinggi Agama Islam Ibrahimy Genteng Banyuwangi	40,000,000.00
22	TPI/112/2015	Husniyatus Salamah Z	Perempuan di Puncak Tangga Kepemimpinan (Studi Fenomenologi Tentang Makna dan Persepsi Identitas Sosial Pemimpin Perempuan di Surabaya)	UIN Sunan Ampel	50,000,000.00
23	TPI/341/2015	Ekawati	MODERASI KEBIJAKAN KURIKULUM PERGURUAN TINGGI ISLAM DALAM DERADIKALISASI AGAMA DI INDONESIA	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	50,000,000.00
24	TPI/22/2015	Abdul Wahab Rosyidi	Penerapan Pola Nabr dan Tanghim Dalam Maharah al Kalam Mahasiswa Jurusan Pendidikan Bahasa Arab Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Maliki Malang	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	40,000,000.00
25	TPI/134/2015	Samsul Maarif	MANAJEMEN MUTU TERPADU BERBASIS KARAKTER (Studi Multi Kasus pada Madrasah Aliyah Negeri Model Malang, SMA BPPT Darul Ulum dan MAN Unggulan Tambakberas Jombang	UIN Sunan Ampel	40,000,000.00
26	TPI/204/2015	Sururin	ANALISIS KEBIJAKAN BEBAN KERJA DOSEN (BKD) DAN EVALUASI PENILAIAN HASIL AUDIT BKD UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA	UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	40,000,000.00
27	TPI/54/2015	Imam Sutomo	Pengembangan Instrumen Evaluasi CIPP (Context Input Process and Product) pada Program Mahad Aly di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri	IAIN Salatiga	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
28	TPI/86/2015	ZAINAL ARIFIN	MODEL PENGEMBANGAN PENDIDIKAN ISLAM MULTIKULTURAL PESANTREN HUMANIS DI INDONESIA (Studi Kebijakan dan Implementasinya untuk Perwujudan Nilai-nilai Peace and Social Harmony	STAI MIFTAHUL ULA NGANJUK	40,000,000.00
29	TPI/228/2015	MASHUDI	IMPLEMENTASI PENGELOLAAN KURIKULUM 2013 DAN KURIKULUM 2006 DI KABUPATEN JEMBER	IAIN Jember	50,000,000.00
30	TPI/27/2015	Hj.Hadi Machmud	HUMAN TRAFFICKING (STUDI KASUS POLA ASUH ANAK-ANAK KULI PANGGUL) DI KOTA KENDARI	IAIN Kendari	50,000,000.00
31	TPI/44/2015	Saparudin	Infiltrasi Ideologi Transnasional dalam Pendidikan Islam Studi pada Madrasah dan Sekolah Islam di Lombok	IAIN Mataram	50,000,000.00
32	TPI/330/2015	Sita Husnul Khotimah	Pengaruh Kecerdasan Logik Matematik Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa MI Se DKI Jakarta	STAI Al Hikmah Jakarta	40,000,000.00
33	TPI/184/2015	Muhibuddin	Nasionalisme Ulama Aceh dan Penangkalan Paham Radikal di Kalangan Santri Dayah Tradisional (Studi Internalisasi Wawasan Kebangsaan Pada Lembaga Pendidikan Non-Formal di Aceh)	UIN Ar-Raniry Banda Aceh	50,000,000.00
34	TPI/111/2015	H. Munjahid	Bimbingan Keagamaan pada Penderita Gangguan Jiwa di Pondok Pesantren Sirodjan Muniro	Sekolah Tinggi Ilmu Al Quran An Nur Yogyakarta	40,000,000.00
35	TPI/64/2015	Khairunnas Rajab	REKONSTRUKSI PSIKOTERAPI ISLAM; Telaah Atas Model Pemulihan Mental Pondok Pesantren dan Rehabilitasi Mental Az-Zainy, Malang, Jawa Timur	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	40,000,000.00
36	TPI/223/2015	Risnawati	STUDI KOMPARATIF KOMPETENSI LULUSAN LEMBAGA PENDIDIKAN TENAGA KEPENDIDIKAN (LPTK) ISLAM DAN UMUM DARI ASPEK INTEGRASI KEILMUAN BERBASIS ONLINE BERDASARKAN PENILAIAN DAN KEPUASAAN USER (PEMAKAI) DI PROVINSI RIAU	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	40,000,000.00
37	TPI/329/2015	Junaidi	KREATIVITAS GURU DALAM PENGEMBANGAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM RAHMANTAN LI AL-ALAMIN DALAM MENGATASI PAHAM RADIKAL PADA SMA UNGGULAN BERBASIS PONDOK PESANTREN DI JAWA TIMUR [STUDI KASUS DI SMA DARUL UMUM 2 PETERONGAN DAN SMA AL-RISALAH KEDIRI]	IAI IBRAHIMY SITUBONDO	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
38	TPI/149/2015	Muhammad Sabirin	Penerapan Model Search, Solve, Create And Share (SSCS) Berbantuan Matlab Pada Materi Integral Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah, Berpikir Kreatif dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XII MAN Banjarmasin	IAIN Antasari Banjarmasin	40,000,000.00
39	TPI/68/2015	Ayi Sobarna	Strategi Pengembangan Pesantren Mahasiswa sebagai Competitive Advantage Perguruan Tinggi Umum: Studi Kasus pada Universitas Islam Bandung	Universitas Islam Bandung	40,000,000.00
40	TPI/31/2015	Ambar Sri Lestari	PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA E-LEARNING DENGAN MULTIMEDIA DESIGN MODEL DI FAKULTAS TARBIYAH IAIN KENDARI	IAIN Kendari	40,000,000.00
41	TPI/250/2015	Fathor Rachman	PERANAN KOMPOLAN KEKERABATAN DALAM MEMBANGUN KARAKTER DAN BUDAYA RELIGIUS MASYARAKAT MADURA	Institut Ilmu Keislaman Annuqayah	40,000,000.00
42	TPI/186/2015	Aan Hasanah	PENANAMAN NILAI-NILAI KARAKTER BERBASIS KEARIFAN LOKAL BUDAYA SUNDA UNTUK MENGEMBANGKAN LIFE SKILL SISWA MADRASAH (Penelitian Pada Madrasah Aliyah di Kota Bandung )	UIN Sunan Gunung Djati Bandung	40,000,000.00
43	TPI/164/2015	Zamroni	Sekolah Berbasis Multikultur (Studi Pada Propinsi Kalimantan Timur)	IAIN Samarinda	40,000,000.00
44	TPI/43/2015	Aninditya Sri Nugraheni	PENGEMBANGAN PROGRAM PROFESIONALISME DOSEN PENGAJAR BAHASA INDONESIA UNTUK PENUTUR ASING (BIPA) DI ASEAN (Penelitian dan Pengembangan Program Sertifikasi Pengajar BIPA dalam Rangka Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean)	UIN Sunan Kalijaga	40,000,000.00
45	TPI/183/2015	Abd. Muis Said	REAKTUALISASI LAGU-LAGU DAERAH BUGIS DALAM BENTUK ALBUM QASIDAH GAMBUS MODERN: Model Pendidikan Kearifan Lokal Bugis dengan Nilai Islam Nusantara	UIN Alauddin Makassar	40,000,000.00
46	TPI/172/2015	Emah Khuzaemah	Kolaborasi Pendekatan Sufistik dan Sainifik dalam Pembelajaran Menulis dan Memerankan naskah Drama untuk Membina Sikap Sosial dan Spiritual Siswa SMA	IAIN Syekh Nurjati Cirebon	40,000,000.00
47	TPI/42/2015	Sumaryati	MULTIPLE INTELLIGENCES DALAM MENINGKATKAN PENDIDIKAN BERBASIS TALENTS (Studi Analisis Pembelajaran di SMP Alam Lampung)	STAI Darussalam Lampung	40,000,000.00
48	TPI/92/2015	Jamil Suprihatiningrum	Research and Development Kompendium Ayat-Ayat Al Qur'an untuk Mata Pelajaran Kimia di Madrasah Aliyah	UIN Sunan Kalijaga	40,000,000.00

No	Register	Nama	Judul	Lembaga	Besar Bantuan (Rp)
49	TPI/241/2015	Mohammad Afnan	PERSEPSI DAN TINDAKAN PARA PEMUKA AGAMA ISLAM TERHADAP MUNCULNYA SEKTE-SEKTE KEPERCAYAAN MINORITAS DALAM ISLAM (STUDI KASUS PARA PEMUKA AGAMA DI KABUPATEN SAMPANG JAWA TIMUR)	Institut Ilmu Keislaman Annuqayah	40,000,000.00
50	TPI/12/2015	Mahfud	PEMBELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM BERBASIS MULTINETRIK DI SMAN 1 RAMAN UTARA	STIT Agus Salim Metro Lampung	40,000,000.00
JUMLAH TOTAL					10,630,000,000.00

a.n. Direktur Jenderal  
Direktur Pendidikan Tinggi Islam

ttd

**AMSAL BAKHTIAR**

No. Reg. PST/133/2015

## LAPORAN AKADEMIK

**PENELITIAN KOMPETITIF KOLEKTIF  
DIREKTORAT PENDIDIKAN TINGGI ISLAM  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN ISLAM  
KEMENTERIAN AGAMA RI  
TAHUN 2015**



**REDESAIN STASIUN KERJA PENCETAKAN BATU BATA DI  
KELURAHAN SAIL PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE OCRA  
(*OCCUPATIONAL REPETITIVE ACTION*) DAN SOFTWARE JACK**

**Disusun Oleh:**

<b>Ketua Tim: Merry Siska, S.T., M.T.</b>	<b>(UIN Sultan Syarif Kasim Riau)</b>
<b>Anggota : Eki Saputra, S.Kom, M.Kom</b>	<b>(UIN Sultan Syarif Kasim Riau)</b>
<b>Reski Mai Candra, S.T, M.Eng</b>	<b>(UIN Sultan Syarif Kasim Riau)</b>

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian kluster Sains dan Teknologi DIKTIS 2016 dengan judul: *REDESAIN STASIUN KERJA PENCETAKAN BATU BATA DI KELURAHAN SAIL PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE OCRA (OCCUPATIONAL REPETITIVE ACTION) DAN SOFTWARE JACK.*

Penulis menyadari bahwa Laporan Penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu saran-saran serta kritikan yang konstruktif dengan maksud untuk menyempurnakan sangat diharapkan sekali.

Demikian Laporan Penelitian ini disusun, kepada semua pihak yang telah terlibat dan membantu dalam penyelesaian Laporan Penelitian ini diucapkan terima kasih. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk kita semua. Amin.

Pekanbaru, 12 Desember 2015  
Tim Penulis

**Merry Siska, MT**  
**Eki Saputra, S.Kom, M.Kom**  
**Reski Mai Candra, ST, M.Eng**



## **ABSTRAK**

*Postur kerja atau sikap kerja adalah posisi kerja secara alamiah dibentuk oleh tubuh pekerja akibat berinteraksi dengan fasilitas yang digunakan ataupun kebiasaan kerja. Sikap kerja yang kurang sesuai dapat menyebabkan keluhan fisik berupa nyeri pada otot (Musculoskeletal Complain). Pabrik pembuatan batu bata banyak ditemui di Kelurahan Sail. Kelurahan Sail, Pekanbaru merupakan daerah terluar dari kawasan kotamadya Pekanbaru. Daerah ini bisa dikatakan masih tertinggal dari daerah – daerah lainnya. Namun daerah ini juga bisa dikatakan kawasan industri kecil dan menengah. Banyak terdapat pabrik – pabrik rumahan pembuatan batu bata di kawasan Sail.*

*Penelitian ini merupakan penelitian lapangan dimana setelah didapatkan data-data yang dibutuhkan kemudian dilakukan pengolahan data mulai dari pembuatan peta proses operasi, evaluasi resiko kerja yang dialami oleh pekerja dengan menggunakan OCRA Checklist, menghitung nilai OCRA indeks, focus group discussion permasalahan yang dialami oleh pekerja, perancangan perbaikan metode kerja usulan, visualisasi kondisi kerja usulan menggunakan software Jack 8.2 untuk menggambarkan perbaikan metode kerja yang dilakukan dalam simulasi yang ditampilkan oleh software, menghitung data-data antropometri pekerja, membuat prototype usulan stasiun kerja pencetakan batu bata dan evaluasi terhadap hasil optimalisasi stasiun kerja pencetakan batu bata.*

# DAFTAR ISI

Cover	
Kata Pengantar.....	i
Abstrak .....	ii
Daftar Isi.....	iii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Ruang Lingkup .....	5
1.5 Kontribusi .....	5
BAB II. KERANGKA TEORI .....	7
2.1 Review Literatur .....	7
2.2 Ergonomi .....	8
2.3 Musculoskeletal Disorder (MSDs) .....	9
2.4 PLIBEL.....	9
2.5 OCRA.....	10
2.6 Ergonomi Partisipatori.....	11
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	12
BAB IV. PENGUMPULAN DATA .....	16
4.1 Observasi .....	16
4.2 Wawancara .....	20
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
5.1 Evaluasi Resiko Kerja Menggunakan OCRA Checklist dan OCRA Indeks .....	22
5.2 Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan .....	30
5.3 Evaluasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Kegiatan Mencetak Batu Bata dengan OCRA Checklist Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat.....	30
5.4 Evaluasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Kegiatan Mencetak Batu Bata dengan OCRA Checklist Kegiatan Mencetak Batu Bata .....	37
5.5 Perhitungan OCRA Indeks .....	45
5.6 Pengukuran Data Antropometri.....	73
5.7 Pengukuran Data Denyut Jantung Pekerja sebelum Redesain .....	73
5.8 Data Waktu Kerja Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain .....	74
5.9 Data Penyesuaian dan Kelonggaran .....	77
5.10 Pengolahan Data Sebelum Redesain .....	78
5.11 Perancangan Alat .....	106
BAB VI. ANALISA .....	115
6.1 Analisa Data Antropometri.....	115
6.2 Analisa Perbandingan Konsumsi Energi .....	118
6.3 Analisa Perbandingan Waktu Kerja .....	119
6.4 Analisa Perbandingan Produktivitas.....	120

6.5	Analisa Aspek-aspek Ergonomis .....	121
6.6	Analisa Tindakan Teknis .....	121
6.7	Analisa Evaluasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat .....	122
6.7	Analisa Evaluasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat .....	122
6.8	Analisa Evaluasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Kegiatan Mencetak Batu Bata Dengan OCRA Checklist .....	124
6.9	Analisa Perhitungn OCRA Indeks Kegiatan Mencetak Batu Bata .....	127
<b>BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>130</b>
7.1	Kesimpulan .....	130
7.2	Saran .....	132
Referensi .....		133
Lampiran .....		135

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

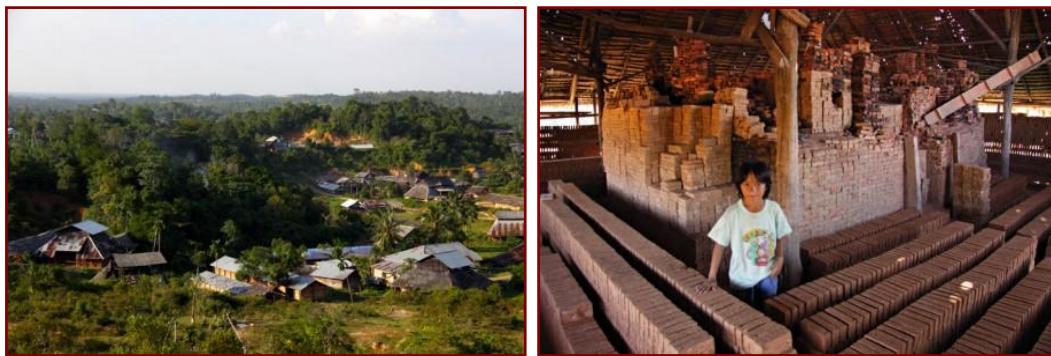
Banyaknya perusahaan yang ada di Indonesia saat ini mengakibatkan persaingan semakin ketat, dimana salah satunya adalah UMKM. Cikal bakal UMKM di Indonesia bermula dari aktivitas *home industry* di masyarakat, kelompok tani, kelompok pengrajin, kelompok peternak, paguyuban dan lain sebagainya. Bermula dari masyarakat yang ingin mandiri secara ekonomi, dengan kemampuan modal terbatas kelompok-kelompok kecil ini bisa tumbuh dan berkembang menjadi sebuah Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) (Setyanto, dkk. 2012). Sektor UMKM memiliki kontribusi yang besar dalam penyerapan tenaga kerja, yaitu menyerap lebih dari 99,45% tenaga kerja dan sumbangan terhadap PDB sekitar 30% (Supriyanto, 2006). Upaya untuk memajukan dan mengembangkan sektor UMKM akan dapat menyerap lebih banyak lagi tenaga kerja yang ada dan tentu saja akan dapat meningkatkan kesejahteraan para pekerja yang terlibat di dalamnya sehingga dapat mengurangi angka pengangguran dan pada akhirnya akan dapat digunakan untuk pengentasan kemiskinan (Supriyanto, 2006). Berdasarkan Laporan Kinerja Kementerian Koperasi dan Usaha kecil dan Menengah Tahun 2011, jumlah pelaku UMKM tahun 2011 sebanyak 55,2 juta unit usaha dengan menyerap tenaganya mencapai 101,7 juta pekerja dan pada tahun 2012 sebanyak 56,5 juta unit usaha dengan menyerap tenaga kerjanya mencapai 107,65 juta pekerja (Depkop, 2012).

Mengacu kepada undang-undang Nomor 13 tahun 2003 pasal 86, ayat 1a, yang menyatakan bahwa setiap pekerja mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja. Perlindungan ini merupakan tugas pokok pelayanan kesehatan kerja yang meliputi pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit umum dan penyakit akibat kerja, yang diatur dalam Permenakertrans Nomor 03/Men/1982 dan undang-undang Nomor 23 tahun 1992. Lingkungan kerja yang nyaman sangat dibutuhkan oleh pekerja untuk dapat bekerja secara optimal dan produktif. Oleh karena itu lingkungan kerja harus ditangani atau didesain sedemikian rupa sehingga menjadi kondusif terhadap pekerja untuk melaksanakan kegiatan dalam suasana yang aman dan nyaman.

Postur kerja atau sikap kerja adalah posisi kerja secara alamiah dibentuk oleh tubuh pekerja akibat berinteraksi dengan fasilitas yang digunakan ataupun kebiasaan kerja. Sikap kerja yang kurang sesuai dapat menyebabkan keluhan fisik berupa nyeri pada otot (*Musculoskeletal Complain*). *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) atau gangguan

muskuloskeletal adalah gangguan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari gangguan ringan sampai gangguan berat. Apabila seseorang menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan gangguan berupa kerusakan pada sendi, *ligamen* dan *tendon* (HSE, 2014). Dengan demikian perlu dirancang sebuah postur kerja dan fasilitas kerja yang ergonomis untuk memberikan kenyamanan kerja untuk mencegah keluhan penyakit akibat kerja serta dapat meningkatkan produktivitas.

Pabrik pembuatan batu bata banyak ditemui di Kelurahan Sail. Kelurahan Sail, Pekanbaru merupakan daerah terluar dari kawasan kotamadya Pekanbaru. Daerah ini bisa dikatakan masih tertinggal dari daerah – daerah lainnya. Namun daerah ini juga bisa dikatakan kawasan industri kecil dan menengah. Banyak terdapat pabrik – pabrik rumahan pembuatan batu bata di kawasan Sail ujung ini (Gambar 1.1). Di sepanjang jalan memasuki Kelurahan Sail dapat disaksikan pondok-pondok batu bata yang berjejer sepanjang jalan.



(a).

(b).

Gambar 1.1 Sail sebagai Sentra Pembuatan Batu Bata di Pekanbaru

(a). Pabrik Batu Bata di Sail dan (b). Tempat Penjemuran dan Tungku Pembakaran Batu Bata

Salah satu unit usaha kecil (pabrik) pembuatan batubata dapat dilihat pada Gambar 1.2. Batubata terbuat dari tanah lempung pilihan, dimana proses pembuatannya dapat dilakukan secara manual atau menggunakan mesin pres batu bata. Kemudian batu bata yang sudah kering akan mengalami proses pembakaran di tungku dengan menggunakan kayu bakar. Proses pengerjaan batu bata ini masih dilakukan secara manual, dimana harga batu bata per buahnya adalah Rp. 350/batu bata. Upah satu pekerja hanya Rp. 60/batu bata, dimana pekerja biasanya dapat mencetak sebanyak 500 buah batu bata, sehingga upah harian yang diterima oleh pekerja adalah Rp. 30.000. Upah yang diterima pekerja per hari sangat dipengaruhi oleh jumlah cetakan batu bata, padahal pekerja melakukan pekerjaan sambil berdiri mulai pukul 06.00 WIB.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap pekerja di bagian pencetakan batu bata, stasiun kerja pencetakan batu bata yang ada sekarang belum optimal karena pekerja merasa belum nyaman selama melakukan poses pencetakan batu bata, ditandai oleh sebagian besar pekerja yang sering merasa sakit pada bagian tubuh seperti pinggang, lengan atas dan kaki. Hal ini disebabkan oleh posisi pekerja pencetak batu bata yang selalu berdiri dan melakukan pengambilan material tanah liat yang akan dicetak dengan cara membungkuk secara berulang-ulang selama jam kerja yaitu pukul 06.00-18.00 WIB.



(a).



(b).






Gambar 1.2. Stasiun Kerja Pembuatan Batu Bata Manual

(a). Pekerja Mencetak Batu Bata sambil Berdiri, (b). Pekerja Membungkuk untuk Mengambil Tanah Liat

Kuesioner PLIBEL adalah alat pemeriksaan awal berupa lembar periksa sederhana yang bertujuan menyoroti resiko muskuloskeletal di tempat kerja. Metode ini dipilih karena kuesioner ini menyasar faktor resiko melalui pertanyaan yang umum, sederhana, dan bisa digunakan untuk jenis pekerjaan apapun (Stanton,dkk, 2004). Hasil identifikasi

menggunakan kuesioner PLIBEL berupa persentase paparan resiko gangguan muskuloskeletal di berbagai area tubuh. Hasil tersebut akan digunakan untuk mendukung hasil wawancara secara verbal dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.1 Persentase Bagian Tubuh yang Terpapar Gangguan Muskuloskeletal berdasarkan kuesioner PLIBEL

Operator Ke -	<i>Muskuloskeletal Risk Factor</i>				
	 Leher, Bahu, Punggung Atas	 Siku, lengan, tangan	 Kaki	 Lutut dan Pinggul	 Punggung bawah
1	34,60%	27,20%	16,20%	16%	14,20%
2	50%	54,50%	19,50%	13%	28,50%
3	30,70%	27,20%	18,70%	12,50%	14,20%
4	38,40%	36,30%	16,60%	14%	14,20%
<b>Rata-Rata</b>	<b>38,425%</b>	<b>36,3%</b>	<b>17,75%</b>	<b>13,925%</b>	<b>17,775%</b>

(Sumber : Data lapangan, 2015)

Tabel 1.1 diatas menunjukkan bahwa bagian tubuh yang terpapar gangguan muskuloskeletal paling signifikan adalah tubuh bagian atas / *upper* limb (leher, bahu, punggung atas, siku, tangan, dan lengan). Hal ini dikarenakan proses manual yang dilakukan oleh operator lebih banyak melibatkan tubuh bagian atas terutama bagian tangan. Besarnya persentase tersebut juga diakibatkan oleh jawaban operator terhadap pertanyaan-pertanyaan yang menyangkut postur kerja, alat bantu, situasi dan lingkungan kerja, serta kegiatan berulang yang dilakukan lebih banyak mengarah ke resiko paparan gangguan muskuloskeletal tubuh bagian atas.

Salah satu metode untuk menganalisis gangguan muskuloskeletal adalah metode OCRA dimana metode ini merupakan metode yang dapat memberikan penilaian terhadap gangguan muskuloskeletal yang mempertimbangkan resiko dengan jumlah faktor resiko yang lebih banyak dan lebih detail dari metode lainnya. Metode OCRA digunakan untuk menganalisis dampak pekerja terhadap tugas-tugas yang menampilkan berbagai faktor risiko cedera akibat kerja terutama pada tubuh bagian atas (pengulangan kerja, kekuatan, postur dan gerakan yang tidak baik, kurangnya periode pemulihan, dan lain sebagainya). OCRA Index adalah metode yang secara umum dapat digunakan untuk merancang ataupun merancang kembali baik stasiun kerja maupun pekerjaan yang ada. Sedangkan OCRA checklist adalah cara paling sederhana untuk diaplikasikan yang secara umum direkomendasikan sebagai pemeriksaan awal stasiun kerja ataupun pekerjaan yang menampilkan kegiatan yang berulang (Malchaire, 2011).

Hasil yang optimum dari penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan pada pabrik pembuatan batu bata di Kelurahan Sail, Pekanbaru yang akan dijadikan pemerintah sebagai daerah kawasan industri batu bata sehingga dapat meningkatkan Pendapatan Asli Daerah Pekanbaru.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitiannya adalah: Bagaimana Redesain Stasiun Kerja Pencetakan Batu Bata di Kelurahan Sail Pekanbaru Menggunakan Metode OCRA (*Occupational Action Repetitive*) dan *Software Jack*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Analisa gangguan muskuloskeletal pekerja pencetakan batu bata menggunakan metode OCRA Index dan OCRA Checklist
2. Mengukur data-data antropometri pekerja pada stasiun kerja pencetakan dan batu bata.
3. Redesain stasiun kerja pencetakan batu bata berdasarkan ergonomi partisipatori.

## **1.4 Ruang Lingkup**

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan dimana setelah didapatkan data-data yang dibutuhkan kemudian dilakukan pengolahan data mulai dari pembuatan peta proses operasi, evaluasi resiko kerja yang dialami oleh pekerja dengan menggunakan OCRA *Checklist*, menghitung nilai OCRA indeks, *focus group discussion* permasalahan yang dialami oleh pekerja, perancangan perbaikan metode kerja usulan, visualisasi kondisi kerja usulan menggunakan *software Jack 8.2* untuk menggambarkan perbaikan metode kerja yang dilakukan dalam simulasi yang ditampilkan oleh *software*, menghitung data-data antropometri pekerja, membuat prototype usulan stasiun kerja pencetakan batu bata dan evaluasi terhadap hasil optimalisasi stasiun kerja pencetakan batu bata.

## **1.5 Kontribusi**

Hasil yang ditargetkan dari penelitian ini adalah didapatkannya optimalisasi stasiun kerja pencetakan batu bata yang ergonomis berdasarkan analisa resiko *musculoskeletal* menggunakan metode OCRA serta pendekatan ergonomi partisipatori. Sehingga stasiun



kerja pencetakan batu bata ini dapat memberikan kenyamanan kepada pekerja sehingga produktivitas pekerja dan kemandirian ekonomi pekerja meningkat.

Penelitian ini diharapkan benar-benar bermanfaat bagi pemerintah daerah kotamadya Pekanbaru untuk dapat menjadikan kelurahan Sail sebagai sentra industri pembuatan batu bata yang menjadi pilar industri kota Pekanbaru. Hasil lainnya yang ditargetkan dari penelitian ini adalah satu buah buku ajar tentang redesain stasiun kerja pencetakan batu bata yang ergonomis, publikasi hasil penelitian pada jurnal nasional serta dipaparkan pada seminar nasional.

## **BAB II**

### **KERANGKA TEORI**

#### **2.1 Review Literatur**

Penelitian tentang muskuloskeletal sangat banyak ditemui, dimana salah satunya adalah Sumardiyono (2014) yang menunjukkan terdapat perbedaan keluhan muskuloskeletal sebelum dan sesudah menggunakan kursi ergonomis ( $p=0,035$ ). Simpulan penelitian, kursi kerja ergonomis menurunkan risiko keparahan gangguan muskuloskeletal. Penelitian lain seperti yang dilakukan oleh Nurliah (2012) yang menjelaskan bahwa tingkat resiko terjadinya muskuloskeletal (MSDs) pada operator forklift adalah tinggi, yang disebabkan oleh postur janggal, durasi, frekwensi dan adanya pengulangan pada saat kerja, dimana 87% responden mengalami masalah muskuloskeletal (MSDs).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hendra (2009) terkait keluhan MSDs pada pemanen kelapa sawit menemukan dari 117 pemanen, keluhan terbanyak pada bagian leher dan punggung bawah dirasakan oleh 98 pekerja. Sedangkan keluhan pada bahu kanan, pergelangan tangan kanan dan kiri yang dirasakan oleh 95 pekerja, dan paling sedikit keluhan pada bagian pantat sebanyak 67 pekerja. Faktor risiko yang berhubungan dengan keluhan MSDs adalah risiko postur tubuh, umur, dan masa kerja. Dampak MSDs menyebabkan sebagian besar pekerjaan terganggu (97,4%) dan sebagian kecil menjadi tidak bisa bekerja (2,6%). Penelitian Nur Ulfah, dkk (2014) menemukan sikap kerja yang berhubungan dengan risiko kelainan otot rangka adalah pada bagian pencucian (nilai  $p = 0,014$ , nilai  $p < 0,05$ ). Sedangkan sikap kerja bagian penimbangan (nilai  $p = 0,77$ ), pengeringan (nilai  $p = 0,257$ ), penyetricaan (nilai  $p = 0,109$ ) dan pengemasan (nilai  $p = 0,370$ ) tidak berhubungan dengan risiko MSDs (nilai  $p > 0,05$ ). Hanya sikap kerja pada bagian pencucian yang berisiko menimbulkan MSDs, sehingga perlu dilakukan intervensi berupa pelatihan sikap kerja mencuci yang benar.

Penelitian yang dilakukan oleh Selvi Indah Ria (2008) *Usulan Perancangan Postur Kerja Dengan Menggunakan Pendekatan Biomekanika Dan Fisiologi Pada Aktivitas Pencetakan Batu-bata*. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa : 1) Perbaikan postur kerja skeletal, punggung dan pinggang. Hal ini disebabkan oleh gerakan kerja jongkok dan membungkuk yang dilakukan secara berulang-ulang. 2) Pada postur kerja baru, gerakan kerja jongkok dan membungkuk dapat dihilangkan dengan melakukan perbaikan pada fasilitas kerja yaitu meja kerja dan pada stasiun kerja. Pada postur kerja baru, semua gerakan kerja dilakukan pada posisi berdiri. 3) Kesimpulan dari hasil perhitungan

biomekanika terhadap postur kerja lama dan baru terhadap elemen kerja dengan gerakan jongkok dan membungkuk dapat dilihat perbedaan yang signifikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Naddeo (2010) menjelaskan bahwa standar aplikasi yang digunakan adalah ISO 11228-3 tentang evaluasi permasalahan resiko penanganan material secara manual yang berlangsung repetitif. Metode OCRA digunakan karena metode OCRA menjelaskan secara terperinci dari stress kerja pada tubuh bagian atas yang berlangsung serara terus menerus. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Paulsen (2013) menjelaskan bahwa metode Strain Index (SI) dan Occupational Repetitive Action (OCRA) memberikan hasil yang *reliable* sedang, dimana secara umum mengklasifikasikan tingkat stress pada jenis pekerjaan yang sama menghasilkan faktor resiko yang hampir sama.

Sedangkan Liu (2013) menunjukkan bahwa kekuatan pekerja memiliki pengaruh kuat pada metode OCRA daripada metode ULTRA. Parameter dasar didefinisikan pengaruh paparan dan penilaian risiko, yang berarti bahwa penting untuk menilai beban muskuloskeletal dan risiko. Namun, prosedur penilaian dan perhitungan matematis parameter dasar sangatlah penting. Hasil penelitian juga membuktikan bahwa perbedaan besar dalam nilai-nilai indikator beban tidak selalu menghasilkan perbedaan zona risiko.

## **2.2 Ergonomi**

Ergonomi merupakan ilmu yang menitikberatkan pada pembahasan mengenai manusia sebagai elemen utama dalam suatu sistem kerja. Ergonomi dapat berperan pula sebagai desain pekerjaan dalam suatu organisasi, misalnya : penentuan jumlah jam istirahat, pemilihan jadwal pergantian waktu kerja (shift kerja), meningkatkan variasi pekerjaan, dan lain-lain. Selain itu ergonomi juga dapat berfungsi sebagai desain perangkat lunak karena penyampaian informasi dalam suatu system computer harus pula diusahakan sekompatibel mungkin sesuai dengan kemampuan pemrosesan informasi oleh manusia (Nurmianto, 2008).

Disamping itu ergonomi juga memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, misalnya : desain suatu system kerja untuk mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada system kerangka dan otot manusia, desain stasiun kerja, dan lain sebagainya. Dengan system kerja yang ergonomi dapat meminimalkan resiko kesalahan, mengupayakan optimasi, efisiensi kerja, dan hilangnya resiko kesehatan akibat metode kerja yang kurang tepat (Nurmianto, 2008).

### **2.3 Musculoskeletal Disorder (MSDs)**

*Muskuloskeletal Disorder* adalah salah satu permasalahan pada biomekanika. Biomekanika adalah studi tentang penyebab dan akibat dari kekuatan internal dan eksternal terhadap system biologi dan secara manusiawi. Biomekanika adalah ilmu interdisipliner yang tergambar dari ilmu pasti (mekanika), ilmu teknikal (teori mesin dan control otomatis), dan ilmu biologi (biologi, pengobatan). Banyak masalah dari masalah biomekanika jaman sekarang terkait ke *biocybernetics*, *biomedical engineering*, dan tentu saja *ergonomic* (Karwowski, 2001).

Gangguan muskuloskeletal (MSDS) adalah luka atau sakit pada sendi tubuh, ligamen, otot, saraf, tendon, dan struktur yang mendukung anggota badan, leher dan punggung. MSDS adalah penyakit degeneratif dan kondisi peradangan yang menyebabkan rasa sakit serta mengganggu aktivitas normal. Gangguan ini dapat mempengaruhi banyak bagian tubuh yang berbeda termasuk tubuh bagian atas dan bawah punggung, leher, bahu dan bagian ekstremitas (lengan, kaki, dan tangan). MSDS dapat timbul dari pemakaian tenaga secara tiba-tiba (misalnya, mengangkat objek yang berat), atau mereka bisa timbul dari membuat gerakan yang sama berulang kali, atau dari paparan berulang terhadap kekuatan, getaran, atau postur yang janggal ([http://en.wikipedia.org/wiki/Musculoskeletal\\_disorder](http://en.wikipedia.org/wiki/Musculoskeletal_disorder)). Contoh gangguan MSD yang spesifik adalah sindrom carpal tunnel, epicondylitis, dan tendinitis. Lecet, memar, dan patah tulang yang terjadi dari kontak fisik secara tiba-tiba dengan benda-benda yang mungkin terjadi dalam kecelakaan tidak dianggap sebagai MSD ([http://en.wikipedia.org/wiki/Musculoskeletal\\_disorder](http://en.wikipedia.org/wiki/Musculoskeletal_disorder)).

Ada banyak bukti dalam literature ilmiah bahwa gangguan system muskuloskeletal berhubungan tidak hanya dengan faktor postur biomekanika, kekuatan, pengulangan, dan durasi, tapi juga organisasi kerja dan aspek psikososial dari situasi kerja : deskripsi kerja, tanggungjawab, hubungan kerja, kesalahan, dan lain sebagainya (Malchaire,dkk, 2011).

Banyaknya jumlah penilaian resiko gangguan muskuloskeletal dan atau metode pencegahannya telah dirancang dan dapat digunakan. Kebanyakan telah dikembangkan oleh para peneliti dimana pekerjaan dan fokus utamanya adalah untuk menetapkan hubungan umum antara stress kerja dan kejadian gangguan muskuloskeletal, daripada menyelesaikan masalah dalam situasi kerja yang spesifik (Malchaire,dkk, 2011).

### **2.4 PLIBEL**

*The Swedish Work Environment Act* menyatakan bahwa pekerja seharusnya menyelidiki tentang cedera saat bekerja, menggambarkan rencana tindakan yang akan

diambil, dan mengatur serta mengevaluasi modifikasi pekerjaan. PLIBEL juga digunakan untuk kepentingan departemen tenaga kerja pemerintah untuk mempelajari kondisi dan peningkatan yang ada di tempat kerja (Stanton,dkk, 2004).

PLIBEL (*Plan FÖr Identifiering av Belastningsfaktorer ; A Method Assigned For Identification of Ergonomics Hazards*) adalah alat pemeriksaan awal berupa lembar periksa sederhana yang bertujuan menyoroiti resiko musculoskeletal dalam hubungannya dengan investigasi di tempat kerja. Lembar periksa dirancang sehingga hal-hal yang biasanya diperiksa dalam penilaian resiko ergonomi di tempat kerja akan terdaftar dan terhubung ke 5 area tubuh. Hanya karakteristik kerj ayang spesifik, ditetapkan dan didokumentasikan sebagai resiko ergonomic dalam jurnal ilmiah atau buku. Apapun pertanyaan yang tidak berhubungan ke area tubuh tertentu dan atau dokumentasi tentang hal itu tidak ditemukan di literature manapun, hal ini direpresentasikan pada bidang berwarna abu-abu pada lembar periksa dan tidak perlu dijawab (Stanton,dkk, 2004).

## **2.5 Occupational Repetitive Action (OCRA)**

Metode OCRA dikembangkan oleh Occhipinti dan Colombini untuk menganalisa paparan pekerja terhadap pekerjaan yang melibatkan berbagai faktor resiko cedera anggota tubuh bagian atas (pengulangan, tenaga, postur kerja yang salah, pergerakan, kurangnya waktu pemulihan, dan lain-lain). Metode OCRA secara garis besar berdasarkan dokumen konsesus dari komite teknikal Asosiasi Ergonomi Internasional (IEA) dan menghasilkan indikator sintetik yang juga mempertimbangkan rotasi pekerja diantara pekerjaan yang berbeda (Stanton,dkk, 2004).

Terdapat dua metode penilaian dari OCRA yaitu OCRA Indeks dan OCRA checklist. Kedua metode tersebut secara umum dirancang untuk dapat digunakan oleh para spesialis teknis di perusahaan (operator K3, ergonom, analis metode kerja, insinyur produksi, dsb) yang telah terbukti menjadi metode terbaik untuk dipelajari dan diterapkan untuk tindak pencegahan dan untuk meningkatkan proses produksi secara general (Stanton,dkk, 2004). Nilai resiko OCRA Indeks didapatkan dengan membandingkan jumlah tindakan teknis actual (ATA) dengan jumlah tindakan teknis yang direkomendasikan (RTA) selama satu shift untuk setiap tubuh bagian atas. Untuk mengevaluasi resiko dan menentukan tindakan yang akan diambil berdasarkan konsekuensi setiap level resiko dapat dilihat pada Tabel 2.1. dan Tabel 2.2

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian Akhir OCRA Indeks

Zona	Nilai OCRA Indeks	Level Resiko	Konsekuensi
Hijau	$\leq 2,2$	Tidak Beresiko	Konsekuensi yang ada masih dapat diterima
Kuning	2,3 – 3,5	Resiko Sangat Rendah	Tidak parah namun terdapat kemungkinan untuk peningkatan resiko. Disarankan untuk melakukan tindakan peningkatan kondisi kerja
Merah	$> 3,5$	Sangat Beresiko	Kondisi kerja yang ada harus diperbaiki atau ditingkatkan dan melakukan monitor terhadap semua efeknya.

(Sumber : ISO 1128-3, 2007)

Tabel 2.2 Klasifikasi Kriteria Penilaian Resiko OCRA Checklist

Nilai OCRA Checklist	Level	Klasifikasi Resiko
$< 7,5$	Hijau	Resiko Bisa Diterima
7,6 – 11	Kuning	Resiko Sangat Rendah
11,1 – 14	Merah Muda	Resiko Menengah Kebawah
14,1 – 22,5	Merah	Resiko Menengah

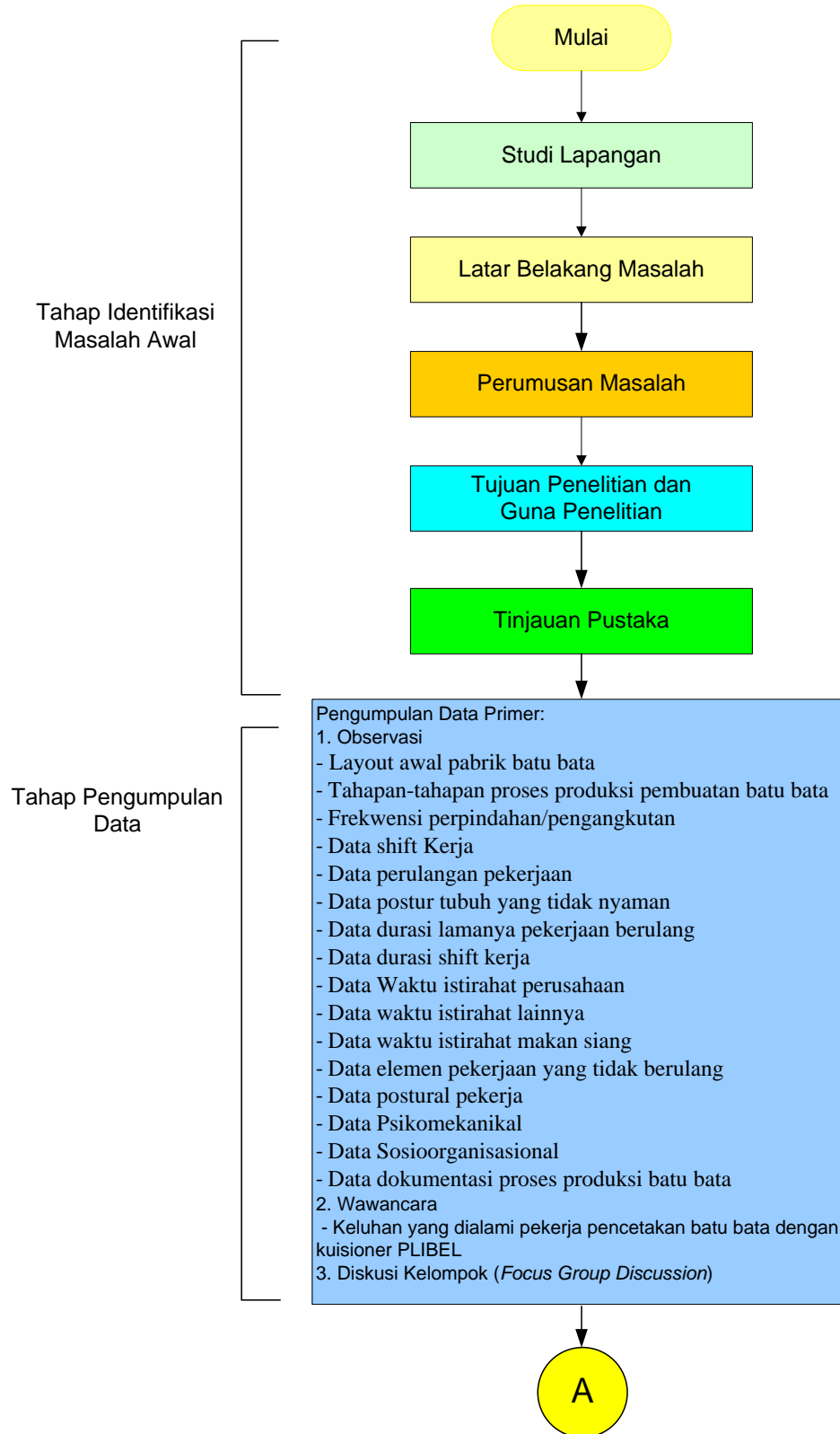
*Software Jack* merupakan sebuah *software* yang berfungsi untuk mensimulasikan atau memodelkan rangkaian pekerjaan. Simulasi dari rangkaian pekerjaan tersebut, dengan *software Jack* kemudian akan dianalisis dengan menggunakan perangkat analisis untuk dilihat sejauh mana kelayakan suatu desain dan lingkungan kerja dari sisi pandang ergonomi. Fokus pengembangan yang dapat dilakukan Jack adalah menciptakan model tubuh manusia yang paling akurat, yang terdapat dalam sistem apapun. Kemampuan terbaik dari Jack adalah Jack mampu mengisi lingkungan yang dimilikinya dengan model biomekanikal yang tepat, data antropometri yang dapat diatur dan ditentukan sendiri, dan karakteristik ergonomi yang berlaku di dunia nyata.

## 2.6 Ergonomi Partisipatori

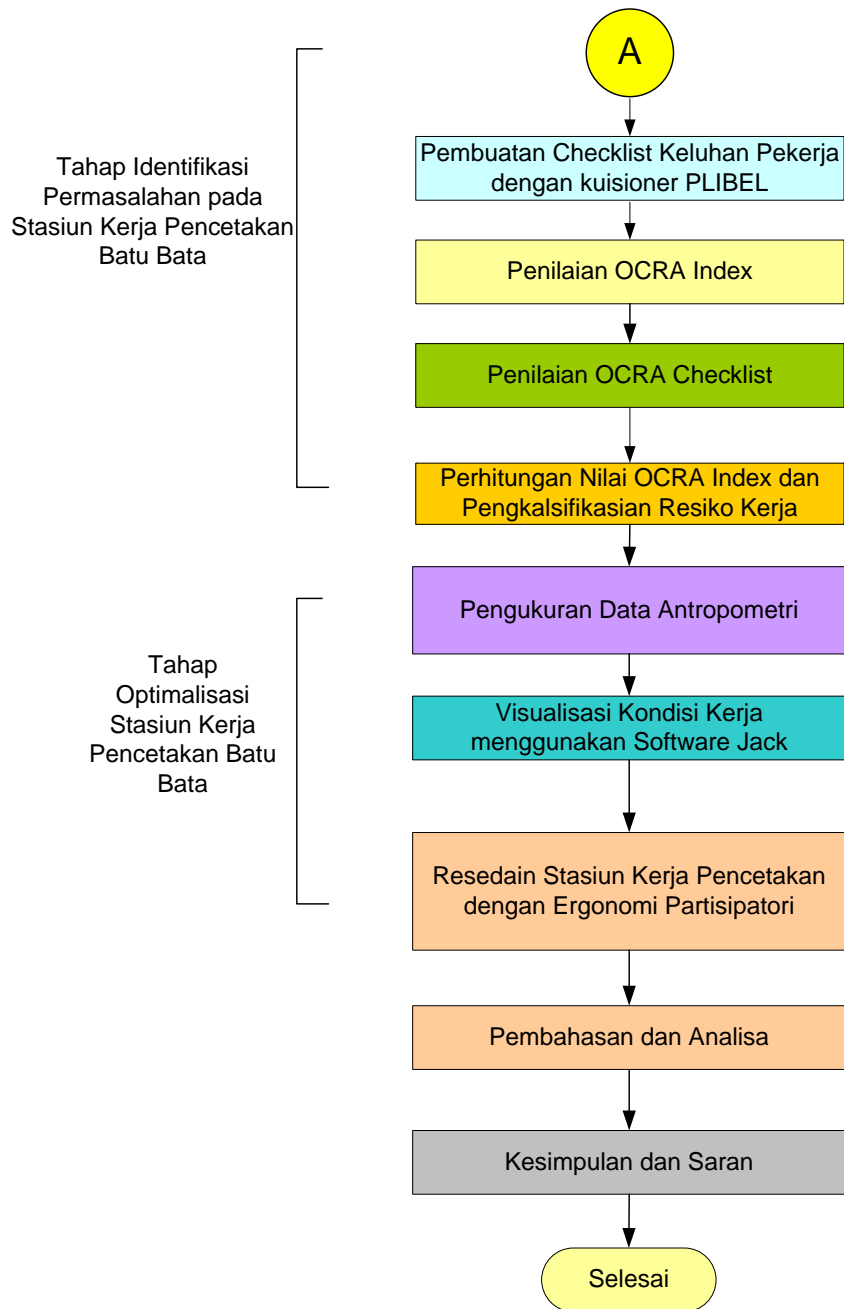
Apikasi ergonomi secara umum mempunyai tujuan yang hendak dicapai, yaitu menciptakan keadaan fisik dan psikis pekerja yang sehat, dengan mengupayakan rancangan peralatan, fasilitas dan sistem kerja untuk meningkatkan performansi, keamanan dan kepuasan pengguna (Wickens, et al.,2004). Salah satu metode yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah dengan ergonomi makro adalah ergonomi partisipatori. Partisipasi merupakan sebuah konsep yang selalu melibatkan secara aktif para *stakeholders* melalui *Focus Group Discussion* (FGD) untuk meyelesaikan masalah dengan pendekatan ergonomi. Ergonomi partisipatori adalah proses pemecahan masalah ergonomi dalam suatu sistem kerja dengan melibatkan pihak terkait dari proses perencanaan sampai implementasi dengan mempertimbangkan aspek ergonomi (Purnomo, 2012).

# BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab 3 ini menjelaskan tahapan penelitian yang akan dilaksanakan untuk mencapai tujuan penelitian seperti terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian (Lanjutan)

Metode ini digunakan untuk mengarahkan serta mempermudah proses pemecahan masalah dan menganalisa hasil pengolahan melalui manajemen penelitian yang baik sehingga penelitian yang dilakukan dapat menjadi lebih berkualitas. Setiap tahapan dalam metodologi penelitian adalah bagian yang penting sehingga harus dilakukan dengan baik dan teliti.



Adapun uraian langkah-langkah penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

### **3.1 Studi Lapangan**

Mencari permasalahan yang akan diteliti sangat perlu untuk melakukan studi pendahuluan. penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui lebih detail tentang informasi-informasi yang diperlukan untuk menentukan variabel penelitian.

### **3.2 Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian**

Identifikasi masalah perlu diketahui guna mengetahui masalah-masalah yang ada berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan serta didasarkan atas teori yang didapat dari studi literatur. Berdasarkan permasalahan, maka akan ditentukan tujuan penelitian yang akan dicapai serta manfaat dan kontribusi yang dapat diperoleh setelah penelitian ini dilakukan.

### **3.3 Tinjauan Pustaka**

Tahap ini dilakukan tinjauan pustaka tentang teori-teori yang berguna sebagai acuan dalam menyelesaikan masalah tentang resiko gangguan muskuloskeletal. Studi literatur juga berisi teori-teori yang dibutuhkan dan mendukung dalam penyelesaian laporan penelitian. Sumber pendukung dalam penelitian diambil dari buku dan jurnal yang memuat teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan tersebut.

### **3.4 Pengumpulan Data**

Data merupakan salah satu komponen penelitian yang penting, data yang akan digunakan dalam riset haruslah data yang akurat karena data yang tidak akurat akan menghasilkan informasi yang salah. Dalam penelitian ini data yang dibutuhkan adalah data primer dan data sekunder. Data yang akan digunakan dalam riset haruslah data yang akurat yang akan menghasilkan informasi yang benar.

### **3.5 Pengolahan Data**

Sebagai hal yang cukup penting adanya pengolahan data digunakan sebagai langkah peneliti untuk mendapatkan sebuah kesimpulan yang dapat diambil. Pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### **1. Evaluasi Resiko Kerja dengan Menggunakan OCRA *Checklist* dan OCRA Indeks**

OCRA *Checklist* adalah prosedur singkat untuk menilai paparan berlebihan biomekanikal dari tubuh bagian atas. Penggunaannya dianjurkan untuk pemeriksaan

awal resiko di perusahaan (penyusunan peta resiko). Nilai dari OCRA *checklist* selanjutnya akan diklasifikasikan sesuai dengan klasifikasi skor OCRA *checklist* terhadap resiko kerja. OCRA Indeks adalah hasil dari rasio antara jumlah tindakan teknis yang dilakukan selama bekerja dan jumlah tindakan teknis yang direkomendasikan secara spesifik. Nilai dari OCRA Indeks selanjutnya akan diklasifikasikan sesuai dengan klasifikasi skor OCRA Indeks terhadap resiko kerja.

## 2. Visualisasi Kondisi Kerja Usulan

Langkah selanjutnya adalah visualisasi kondisi kerja usulan menggunakan *software* Jack 8.2 untuk menggambarkan perbaikan metode kerja yang dilakukan dalam simulasi yang ditampilkan oleh *software*.

## 3. Redesain stasiun kerja pencetakan batu bata

Setelah mendapatkan nilai OCRA Indeks dan penilaian setiap faktor untuk tubuh bagian atas maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi faktor mana yang harus diminimasi agar mendapatkan kondisi kerja yang optimal. Setelah dilakukan skenario perbaikan akan dihitung kembali nilai OCRA Indeks dari skenario perbaikan tersebut. Apabila belum mencapai nilai optimal maka skenario perbaikan dapat terus dilakukan hingga mencapai kondisi kerja optimal yang diinginkan sesuai dengan diskusi kelompok yang dilakukan dengan pekerja. Hal ini dilaksanakan untuk menunjang konsep ergonomi partisipatori yang digunakan dalam rancang ulang stasiun kerja

### **3.6 Pembahasan**

Pembahasan dilakukan setelah data diolah dan mendapatkan hasil sesuai dengan metode yang digunakan. Pembahasan hasil penelitian tersebut digunakan untuk melihat apakah kondisi yang terjadi perlu adanya tindakan lanjutan atau perlu sebuah penilikan khusus terhadap kondisi yang terjadi. Dari hasil analisa ini akan diperoleh sebuah keputusan yang mendukung hasil dari pengolahan.

### **3.7 Kesimpulan dan Saran**

Tahapan ini merupakan akhir dari langkah dilakukan peneliti berdasarkan studi observasi, pengolahan dan analisa yang didapatkan. Kesimpulan ini merupakan jawaban dari tujuan penelitian, apabila semua tujuan penelitian sudah terjawab pada kesimpulan, berarti penelitian ini sudah benar. Setelah membuat kesimpulan, Kemudian dibuat saran-saran yang bertujuan sebagai masukan kepada pihak perusahaan dan pihak-pihak yang membutuhkan.

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DATA**

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi, wawancara dan *focus group discussion* dengan operator yang melakukan pencetakan batu bata.

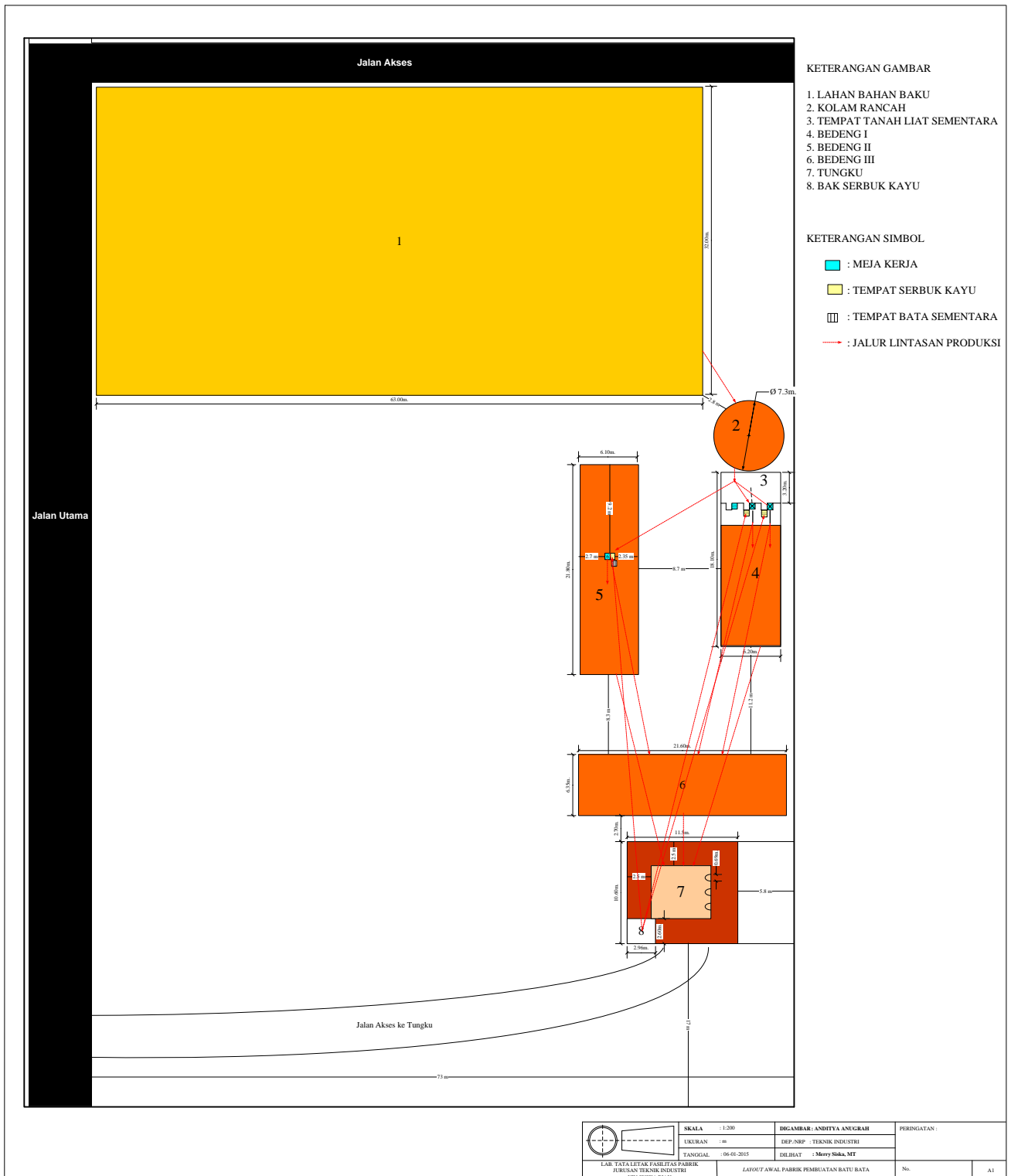
#### **4.1 Observasi**

##### **4.1.1 Layout Pabrik Batu Bata**

Berdasarkan hasil observasi maka didapatkan layout awal pabrik batu bata seperti pada Gambar 4.1. Terdapat lima bagian utama dari rantai produksi proses pencetakan batu bata yaitu:

1. Lahan bahan baku
2. Kolam rancah
3. Stasiun pencetakan batu bata
4. Bedeng penjemuran / bandreng
5. Tungku pembakaran

LAYOUT PABRIK PEMBUATAN BATU BATA  
(Studi Kasus: Kulim, Pekanbaru)



Gambar 4.1. Tata Letak (Layout) Pabrik Batu Bata

Berdasarkan pengumpulan data yang dilakukan di pabrik pencetakan batu bata, diketahui luas area yang tersedia adalah sekitar  $\pm 7555.5 \text{ m}^2$ . Berikut rincian luas masing-masing lantai stasiun kerja:

Tabel 4.1 Dimensi Stasiun Kerja

No	Nama Stasiun Kerja	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m <sup>2</sup> )
1	Lahan Bahan Baku	63	32	2016
2	Kolam Rancah	Ø = 7.3	Ø = 7.3	11.46
3	Tempat Pengumpulan Tanah Liat	5.2	3.2	16.64
4	Stasiun Pencetakan 1	1.25	2	2.5
5	Stasiun Pencetakan 2	1.2	1.8	2.2
6	Stasiun Pencetakan 3	1.01	1.26	1.3
7	Bedeng 1	14.9	6.2	92.4
8	Bedeng 2	21.8	6.07	132.3
9	Bedeng 3	21.6	6,35	137.2
10	Stasiun Pembakaran	11.5	10.6	121.9
11	Tungku	6.2	5.5	34.1
12	Bak Serbuk Kayu	2.94	2.6	7.6
13	Tempat Kayu Bakar	10.6	5.8	61.5

Dimensi peralatan dan fasilitas ini diperoleh dari hasil pengukuran langsung pada peralatan dan fasilitas yang digunakan di pabrik pencetakan batu bata ini. Adapun dimensi peralatan dan fasilitas selengkapnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Dimensi Peralatan dan Fasilitas

No	Peralatan dan Fasilitas	Panjang (m)	Lebar (m)
1	Cetakan Batu Bata	0.31	0.14
2	Kawat Pemotong	0.26	0.22
3	Papan Alas Cetakan	0.26	0.1
4	Gerobak Kayu	1.4	0.52

Berdasarkan pengumpulan data yang dilakukan pada pabrik pencetakan batu bata, diketahui bahwa ada beberapa jenis dimensi batu bata diantaranya ukuran besar, menengah, dan kecil. Namun, pabrik pembuatan batu bata ini hanya memproduksi satu jenis batu bata saja yaitu batu bata ukuran menengah. Hal itu dikarenakan batu bata ini lebih banyak diminati oleh konsumen. Adapun dimensi batu bata yang diproduksi ini adalah:

panjang = 19 cm

lebar = 9.8 cm

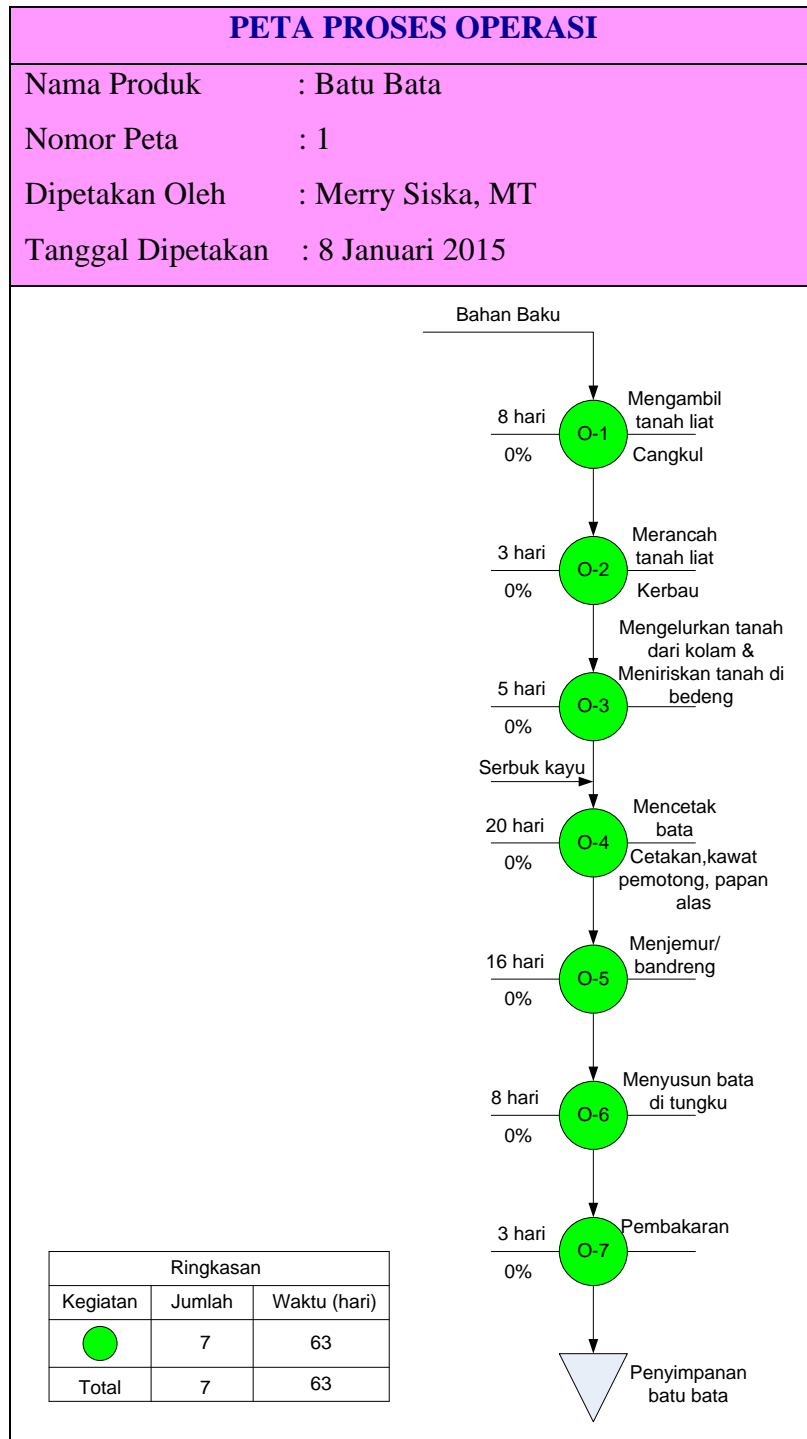
tinggi = 5 cm

Jadwal produksi pada pabrik pencetakan batu bata ini dalam satu hari adalah 8 jam, yang dimulai dari pukul 08.00 pagi sampai pukul 16.00. Pabrik ini melakukan proses produksi selama 6 hari dalam satu minggu yaitu hari Senin sampai Sabtu atau ± 25 hari dalam satu bulan, sedangkan untuk hari Minggu para pekerja libur. Pabrik pencetakan batu bata milik ini memiliki tiga orang pekerja. Untuk proses produksi, rata-rata setiap pekerja

mampu mencetak 500 batu bata basah dalam satu hari. Dengan demikian, secara keseluruhan pabrik ini mampu menghasilkan 1500 batu bata basah dalam satu hari.

#### 4.1.2 Tahapan-tahapan proses produksi pembuatan batu bata

Peta Proses Operasi (*Operation Process Chart*) merupakan peta yang menjelaskan urutan dalam pembuatan produk, dalam hal ini batu bata. Adapun Peta Proses Operasi dari pembuatan batu bata adalah sebagai berikut:



Gambar 4.2 Peta Proses Operasi Pembuatan Batu Bata

## 4.2 Wawancara

Wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya dan lebih mendalam pada responden yang jumlahnya sedikit. Wawancara pada penelitian ini ditujukan kepada pemilik dan pekerja pembuat batu bata. Teknik wawancara yang dilakukan adalah wawancara tidak terstruktur, yaitu teknik pengumpulan data yang tidak menggunakan daftar pertanyaan yang telah tersusun sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Pedoman wawancaranya berupa garis-garis besar permasalahan yang ditanyakan.

Data hasil wawancara pada penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Nama pemilik pabrik batu bata adalah Pak Simun
2. Tahun berdiri pabrik batu bata : Tahun 2000
3. Jumlah tenaga kerja: 3 orang
4. Alamat pabrik batu bata: Jalan Hang Tuah Ujung, Gang Simpang Jengkol, Kecamatan Tenayan Raya, Kulim, Pekanbaru
5. Gaji pekerja pembuat batu bata: Rp. 30.000/orang untuk setiap hari
6. Harga batu bata: Rp. 350/batu bata
7. Jumlah produksi per hari : 500 batu bata/orang
8. Jadwal produksi: Setiap hari pukul 08.00 – 16.00, Senin sampai Sabtu
9. Jumlah dan jenis bahan baku yang digunakan:
  - Tanah liat
  - Serbuk kayu
10. Dimensi bahan jadi (batu bata)
  - Panjang : 19 cm
  - Lebar : 9,8 cm
  - Tinggi : 5 cm
11. Alat angkut (*material handling*) yang digunakan:
  - Gerobak Bak : 1 unit
  - Gerobak kayu : 1 unit, dengan dimensi 140 cm x 52 cm x 96 cm
12. Kapasitas *material handling*: dapat mengangkut 40 buah batu bata basah atau 180 buah batu bata kering
13. Peralatan yang digunakan antara lain:
  - Cetakan batu bata : 3 unit
  - Kawat pemotong batu bata : 3 unit
  - Papan cetak : 50 unit / pekerja

14. Dimensi peralatan yang digunakan

- Cetakan batu bata : 14 cm x 31 cm
- Kawat pemotong batu bata : 26 cm x 22 cm
- Papan cetak : 26 cm x 10 cm

15. Jumlah stasiun kerja pembuatan batu bata : Ada 5 buah stasiun kerja, tapi yang aktif beroperasi adalah 3 stasiun kerja

16. Jumlah operator masing-masing stasiun kerja: 1 orang



## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Evaluasi Resiko Kerja Menggunakan OCRA *Checklist* dan OCRA Indeks**

##### **5.1.1 *Technical Operation***

Penjabaran *Technical Operation* dimulai dari mendeskripsikan secara singkat kegiatan dari pekerjaan yang akan diteliti, dalam hal ini kegiatan pencetakan batu bata. Deskripsi singkat kegiatan tersebut adalah sebagai berikut: mencetak tanah liat yang telah dilumatkan menjadi bentuk batu-bata siap jemur.

Operator akan mengerjakan dua jenis pekerjaan atau tugas untuk melakukan proses pencetakan batu bata. Tugas pertama adalah mempersiapkan tanah liat hingga siap cetak dan mencetak tanah liat hingga menjadi batu bata basah siap jemur. Tugas pertama membutuhkan kekuatan lebih karena operator mempersiapkan tanah liat dari bentuk bongkahan yang cukup berat hingga memadatkannya agar mudah dicetak. Sementara pada tugas kedua operator membutuhkan ketelitian agar batu bata yang dicetak memiliki hasil yang baik dan padat. Karena proses kerjanya yang masih manual maka laju kerja ditentukan oleh operator. Gambar 5.1. hingga Gambar 5.3 menggambarkan cara kerja operator dalam tugas mempersiapkan tanah liat.



Gambar 5.1. Operator mengambil tanah liat

Gambar 5.2 menunjukkan operator mengambil tanah liat dengan kedua tangannya sebanyak satu bongkahan kecil. Setelah itu operator akan membawa bongkahan tanah liat tersebut ke atas meja kerja seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Operator Memindahkan Tanah Liat Ke Meja Kerja

Gambar 5.3 menunjukkan operator membawa bongkahan tanah liat ke atas meja kerja sambil berusaha memadatkannya sebelum menyatukan bongkahan tersebut dengan bongkahan tanah liat yang sudah ada sebelumnya di atas meja kerja.



Gambar 5.3 Operator Meletakkan dan Menyatukan Bongkahan Tanah Liat

Gambar 5.3 memperlihatkan operator menyatukan bongkahan tanah liat yang baru saja diambil dengan bongkahan tanah liat yang sudah ada di meja kerja dengan cara membantingnya. Hal ini dilakukan agar tanah liat tersebut menyatu dengan baik sehingga memudahkan operator untuk memadatkan gabungan tanah liat tersebut.



Gambar 5.4. Operator Memadatkan Bongkahan Tanah Liat Siap Cetak

Gambar 5.4 menunjukkan operator berusaha memadatkan gabungan tanah liat agar memudahkannya dalam proses pencetakan. Selanjutnya Gambar 5.5. hingga Gambar 5.7. akan menggambarkan cara kerja operator dalam tugas mencetak batu-bata hingga menjadi batu-bata basah siap jemur.



Gambar 5.5 Operator Mempersiapkan Cetakan Batu-Bata

Gambar 5.5. menunjukkan hal pertama yang dilakukan operator sebelum mulai mencetak batu-bata adalah mempersiapkan cetaknya. Operator membalur akan membalur cetakan tersebut dengan serbuk kayu agar batu-bata basah nantinya mudah dilepaskan dari cetaknya.



Gambar 5.6. Operator Mengambil Bongkahan Tanah Liat Siap Cetak

Gambar 5.6 menunjukkan operator mengambil bongkahan tanah liat siap cetak untuk kemudian bersiap memasukkan ke dalam cetakan untuk proses pencetakan.



Gambar 5.7 Operator Mencetak Tanah Liat

Gambar 5.7 menunjukkan proses mencetak batu-bata menggunakan cetakan. Operator memasukkan tanah liat ke dalam cetakan dengan cara membantingnya bersamaan dengan cetakan agar tanah liat merata dan memadat sempurna ke seluruh bagian cetakan.



Gambar 5.8 Operator Mencetak Tanah Liat

Gambar 5.8. memperlihatkan operator sedang memastikan bahwa tanah liat telah memadat sempurna ke seluruh cetakan batu-bata dengan cara membalik cetakan dan memeriksa dasarnya.



Gambar 5.9 Operator Meletakkan Papan Kecil dan Memposisikan Semula Cetakan

Gambar 5.9 memperlihatkan operator mengambil papan kecil dan meletakkannya di dasar cetakan. Papan kecil tersebut berguna sebagai alas batu-bata basah yang nantinya akan memudahkan operator dalam penyusunan batu-bata basah pada proses penjemuran.



Gambar 5.10 Operator Memotong Sisa Tanah Liat dan Melepaskannya

Gambar 5.10 menunjukkan proses pemotongan sisa tanah liat hingga melepaskannya dari cetakan. Operator akan mengangkat sisa tanah liat tersebut setelah menaburinya dengan serbuk kayu dan memadatkan kembali sisa tanah liat tersebut.



Gambar 5.11 Operator Melepaskan dan Meletakkan Setiap Hasil Cetakan Bata

Gambar 5.11 Menunjukkan operator melepaskan batu-bata basah dari cetakan dan menumpuk sementara setiap bata yang telah dicetak. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pemindahan batu-bata ke tahap penyusunan dan penjemuran. Hal ini dilakukan operator agar mereka tidak harus bolak-balik menyusun satu per satu batu-bata ke tempat penjemuran.

Tidak ada bagian tubuh yang lebih dominan pada kegiatan pencetakan batu-bata karena dibutuhkan tenaga dan ketelitian sehingga tidak bisa dilakukan dengan satu tangan atau sebelah sisi tubuh saja. Proses ini terus dilakukan secara manual dengan operator bekerja dalam posisi berdiri hingga operator dapat mencetak hingga mencapai minimal 500 bata per hari.

Setelah mendeskripsikan kegiatan berulang yang akan diteliti lalu kegiatan berulang tersebut akan dijabarkan dan dianalisis menggunakan gerakan-gerakan dasarnya. Jumlah kegiatan tersebut akan dihitung per siklus dalam menit. Hal ini dilakukan terpisah untuk tubuh bagian atas sebelah kanan dan tubuh bagian atas sebelah kiri dengan jumlah frekuensi tindakannya masing-masing. Perhitungan jumlah *technical operation* kegiatan

berulang pada kegiatan mempersiapkan tanah liat pada Tabel 5.1 dan proses pencetakan batu bata dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.1. Data *Technical Action* Mempersiapkan Tanah Liat

	Tubuh Bagian Atas	
	Kiri	Kanan
<i>Technical Actions</i>	Mengambil Tanah Liat	Mengambil Tanah Liat
	Membawa Tanah Liat	Membawa Tanah Liat
	Menahan bongkahan tanah liat lama	Menyatukann bongkahan tanah liat baru
	Memadatkan tanah liat	Memadatkan tanah liat
<b>Jumlah <i>Technical Action</i></b>	4	4
<b>Waktu Siklus (detik)</b>	7,3	7,3
<b>Frekuensi/menit</b>	33	33

Tabel 5.2. Data *Technical Action* Mencetak Batu-Bata

	Tubuh Bagian Atas	
	Kiri	Kanan
<i>Technical Actions</i>	-	Mempersiapkan Cetakan
	Mengambil Tanah Liat	Mengambil Tanah Liat
	Mencetak Tanah Liat	Mencetak Tanah Liat
	Membalik Cetakan Untuk Memeriksa Kerapian Bata	Membalik Cetakan Untuk Memeriksa Kerapian Bata
	Menahan Cetakan	Mengambil Papan Kecil
	Memposisikan Semula Cetakan	Meletakkan Papan Kecil
	Memotong Sisa Tanah Liat	Memotong Sisa Tanah Liat
	Memindahkan Sisa Tanah Liat	Memindahkan Sisa Tanah Liat
	Memadatkan sisa tanah liat	Memadatkan sisa tanah liat
	Melepaskan Cetakan	Melepaskan Cetakan
	Meletakkan Batu-Bata	Meletakkan Batu-Bata
<b>Jumlah <i>Technical Action</i></b>	10	11
<b>Waktu Siklus (detik)</b>	15,4	15,4
<b>Frekuensi/menit</b>	39	43

### 5.1.2 Data Organisasional Pekerjaan Berulang

Data ini mendeskripsikan pekerjaan yang akan diteliti dan memperkirakan level pemaparan instrinsik dari pekerjaan yang bersangkutan. Pekerjaan yang akan dideskripsikan adalah kegiatan pencetakan batu-bata yang dapat dilihat Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Data Organisasional Mencetak Batu-Bata

Data Organisasional : Deskripsi		Menit
Produk Batu-Bata		
Durasi Shift (1)	Official : 10 jam	600
	Real : 10 jam	
Waktu Istirahat Perusahaan		
Waktu Istirahat Lainnya (2)	-	-
Istirahat makan Siang (3)	1 Jam	60
Pekerjaan Tidak Berulang (contoh : membersihkan, set up, dan lain-lain) (4)	Menyusun Batu-Bata : 2 Jam	120
Jumlah bersih durasi pekerjaan berulang (1 – 2 – 3 – 4) = (5)		420



## 5.2 Peta Tangan Kanan-Tangan Kiri

Peta tangan kiri – tangan kanan dibuat sebagai alat analisis kegiatan yang dilakukan oleh operator per satu siklus dan membantu memaparkan tindakan teknis dari pekerjaan berulang.

Tabel 5.4. Peta Tangan Kiri – Tangan Kanan Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN				
Pekerjaan		: Mempersiapkan Tanah Liat		
Departemen		: Produksi		
Dipetakan oleh		: Merry Siska		
Tangan Kiri	Waktu (detik)	Lambang	Waktu (detik)	Tangan Kanan
Mengambil Tanah Liat	2	R	2	Mengambil Tanah Liat
Membawa Tanah Liat	1	G,M	1	Membawa Tanah Liat
Menahan bongkahan tanah liat lama	1	G, P	1	Menyatukann bongkahan tanah liat baru
Memadatkan tanah liat	3	G	3	Memadatkan tanah liat
Total	7		7	Total

Tabel 5.5 Peta Tangan Kiri – Tangan Kanan Kegiatan Mencetak Batu-Bata

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN				
Pekerjaan		: Mencetak Batu-Bata		
Departemen		: Produksi		
Dipetakan oleh		: Merry Siska		
Tangan Kiri	Waktu (detik)	Lambang	Waktu (detik)	Tangan Kanan
-	-		3	Mempersiapkan Cetakan
Mengambil Tanah Liat	1		1	Mengambil Tanah Liat
Mencetak Tanah Liat	3		3	Mencetak Tanah Liat
Membalik Cetakan Untuk Memeriksa Kerapian Bata	1		1	Membalik Cetakan Untuk Memeriksa Kerapian Bata
Menahan Cetakan	1		1	Mengambil Papan Kecil
Memposisikan Semula Cetakan	1		1	Meletakkan Papan Kecil
Memotong Sisa Tanah Liat	2		2	Memotong Sisa Tanah Liat
Memindahkan Sisa Tanah Liat	1		1	Memindahkan Sisa Tanah Liat
Memadatkan sisa tanah liat	1		1	Memadatkan sisa tanah liat
Melepaskan Cetakan	1		1	Melepaskan Cetakan
Meletakkan Batu-Bata	1		1	Meletakkan Batu-Bata
Total	13		16	Total

## 5.3 Evaluasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Kegiatan Mencetak Batu-Bata dengan OCRA Checklist Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

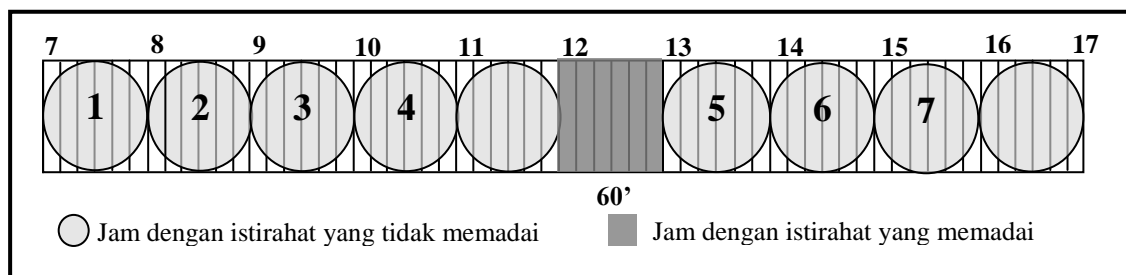
### 1. Data Faktor Durasi

Data faktor durasi didapatkan berdasarkan data jumlah bersih durasi pekerjaan berulang yang dapat dilihat pada data organisasional pekerjaan berulang. Dari

informasi pada Tabel tersebut maka nilai pengali untuk faktor durasi selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.12. Yaitu untuk durasi pekerjaan berulang antara 421 – 480 menit maka nilai faktor pengali durasi = 0,95

2. Data Faktor Istirahat

Data faktor istirahat didapatkan berdasarkan data waktu istirahat yang dapat dilihat pada data organisasional pekerjaan berulang. Selain itu pengamatan terhadap waktu yang dapat dianggap sebagai waktu istirahat lainnya juga turut diperhitungkan. Untuk menentukan nilai pengali faktor durasi yang tepat maka disusun sebuah garis waktu untuk membantu menjabarkan baik kegiatan dengan istirahat yang memadai ataupun kegiatan dengan istirahat yang tidak memadai.



Gambar 5.12 Garis Waktu Kerja Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

Dari informasi pada garis waktu diatas maka nilai pengali untuk faktor istirahat selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada. Untuk Total kerja 10 jam dengan jumlah jam kegiatan dengan istirahat yang tidak memadai selama 7 jam, maka faktor pengali istirahat = 6

3. Data Faktor Frekuensi Tindakan

Data faktor frekuensi tindakan didapatkan berdasarkan data frekuensi/menit yang dapat dilihat pada data *technical operation*. Dari informasi pada Tabel tersebut maka nilai pengali untuk faktor durasi selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6. Data Faktor Frekuensi Tindakan OCRA Checklist Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

Jenis Kegiatan	Jumlah Frekuensi Tindakan/menit		Faktor Pengali Frekuensi Tindakan	
	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
Mempersiapkan Tanah Liat	33	33	2	2

4. Data Faktor Kekuatan

Data faktor kekuatan didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan, video, serta wawancara langsung dengan pekerja. Hal ini dimaksudkan untuk meminimasi penilaian subjektif terhadap kekuatan yang digunakan pekerja. Dari hasil pengamatan

tersebut diketahui bahwa keseluruhan tindakan teknis dari kegiatan mempersiapkan tanah liat membutuhkan kekuatan yang cukup besar mengingat berat dari bongkahan tanah liat dan usaha yang diperlukan untuk memadatkannya hingga menjadi tanah liat siap cetak. Setelah itu maka nilai pengali untuk faktor kekuatan selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.15.

a. Tindakan Teknis Mengambil Tanah Liat

Bagian tubuh yang digunakan : Kedua Bagian Tubuh

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 7,3 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 2 detik

$$\begin{aligned} \% \text{Durasi total waktu siklus} &= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \% \dots\dots\dots (5.1) \\ &= \frac{2}{7,3} \times 100 \% = 27,4\% \end{aligned}$$

Faktor pengali kekuatan :

Karena presentase 27,4% tidak berada pada Tabel 2.15 maka untuk mengetahui faktor pengali kekuatannya menggunakan rumus interpolasi linier sebagai berikut :

$$y = 27,4$$

$$y_1 = 26 \quad X_1 = 1,5$$

$$y_2 = 33 \quad X_2 = 2$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{27,4 - 26}{33 - 26} = \frac{X - 1,5}{2 - 1,5}$$

$$0,7 = 7X - 10,5$$

$$X = 1,4$$

b. Tindakan Teknis Membawa Tanah Liat

Bagian tubuh yang digunakan : Kedua Bagian Tubuh

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 7,3 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 1 detik

$$\begin{aligned} \% \text{Durasi total waktu siklus} &= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \% \\ &= \frac{1}{7,3} \times 100 \% = 13,7\% \end{aligned}$$

Faktor pengali kekuatan :

Karena presentase 13,7% tidak berada pada Tabel 2.15 maka untuk mengetahui faktor pengali kekuatannya menggunakan rumus interpolasi linier sebagai berikut :

$$y = 13,7$$

$$y_1 = 10 \quad X_1 = 0,5$$

$$y_2 = 18 \quad X_2 = 1$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{13,7 - 10}{18 - 10} = \frac{X - 0,5}{1 - 0,5}$$

$$1,85 = 8X - 4$$

$$X = 0,54$$

c. Tindakan Teknis Menyatukan Bongkahan Tanah Liat Baru

Bagian tubuh yang digunakan : Bagian Tubuh Sebelah kanan

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 7,3 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 1 detik

$$\begin{aligned} \% \text{Durasi total waktu siklus} &= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \% \\ &= \frac{1}{7,3} \times 100 \% = 13,7\% \end{aligned}$$

Faktor pengali kekuatan :

Karena presentase 13,7% tidak berada pada tabel 2.15 maka untuk mengetahui faktor pengali kekuatannya menggunakan rumus interpolasi linier sebagai berikut :

$$y = 13,7$$

$$y_1 = 10 \quad X_1 = 0,5$$

$$y_2 = 18 \quad X_2 = 1$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{13,7 - 10}{18 - 10} = \frac{X - 0,5}{1 - 0,5}$$

$$1,85 = 8X - 4$$

$$X = 0,54$$

d. Tindakan Teknis Memadatkan Tanah Liat

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 7,3 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 3 detik

$$\begin{aligned} \% \text{Durasi total waktu siklus} &= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \% \\ &= \frac{3}{7,3} \times 100 \% = 41\% \end{aligned}$$

Faktor pengali kekuatan : Karena presentase 41% tidak berada pada tabel 2.15 maka untuk mengetahui faktor pengali kekuatannya menggunakan rumus interpolasi linier sebagai berikut :

$$y = 41$$

$$y_1 = 37 \quad X_1 = 2,5$$

$$y_2 = 42 \quad X_2 = 3$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{41 - 37}{42 - 37} = \frac{X - 2,5}{3 - 2,5}$$

$$2 = 5X - 10,5$$

$$X = 2,1$$

Tabel 5.7 Data Faktor Kekuatan OCRA Checklist

Bagian Tubuh	Technical Action	% Durasi Total Waktu Siklus	Level Kekuatan	Faktor Pengali Kekuatan	Total
Kiri	Mengambil Tanah Liat	27,4%	3	1,4	4,04
	Membawa Tanah Liat	13,7%	3	0,54	
	Memadatkan Tanah Liat	41%	3	2,1	
Kanan	Mengambil Tanah Liat	27,4%	3	1,4	4,58
	Membawa Tanah Liat	13,7%	3	0,54	
	Menyatukan Bongkahan Tanah Liat Lama	13,7%	3	0,54	
	Memadatkan Tanah Liat	41%	3	2,1	

## 5. Data Faktor Postural

Data faktor postural didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan dan video. Dari hasil pengamatan tersebut maka nilai pengali untuk faktor postural selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.16

### a. Tindakan Teknis Mengambil Tanah Liat

Bagian tubuh yang digunakan : Pergelangan Tangan – kedua bagian tubuh

Jenis postur : Palmar Flexion – Dorsal Extension

%Durasi total waktu siklus

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 2 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 7,3 detik

%Durasi total waktu siklus =  $\frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$

$$= \frac{2}{7,3} \times 100 \% = 27,4\%$$

Range waktu siklus : 25% - 50%

b. Tindakan Teknis Menyatukan Bongkahan Tanah Liat Baru

Bagian tubuh yang digunakan : Bahu – Bagian Tubuh Sebelah Kanan

Jenis postur : Aduksi > 45<sup>0</sup>

%Durasi total waktu siklus

Waktu siklus total (W<sub>T</sub>) : 7,3 detik

Waktu siklus tindakan teknis (W<sub>s</sub>) : 1 detik

$$\begin{aligned} \text{\%Durasi total waktu siklus} &= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \% \\ &= \frac{1}{7,3} \times 100 \% = 13,7\% \end{aligned}$$

Range waktu siklus : 10% - 24%

Tabel 5.8 Data Faktor Postural OCRA Checklist Mempersiapkan Tanah Liat

Waktu	Skor	
	Kiri	Kanan
<b>Bahu</b>		
Lengan berada pada setinggi bahu, tanpa sokongan atau pada posisi ekstrem selama		
10% - 24% dari waktu siklus	2	2
25% - 50% dari waktu siklus	6	2
51% - 80% dari waktu siklus	12	
> 80% dari waktu siklus	24	24
<b>Siku</b>		
Siku melakukan gerakan tiba-tiba selama		
25% - 50% dari waktu siklus	2	2
51% - 80% dari waktu siklus		4
> 80% dari waktu siklus	8	8
<b>Pergelangan Tangan</b>		
Pergelangan tangan membengkok dalam posisi ekstrem atau tetap dalam posisi yang janggal selama		
25% - 50% dari waktu siklus	2	2
51% - 80% dari waktu siklus		
> 80% dari waktu siklus	8	8
<b>Tangan</b>		
Tangan mengambil benda kerja atau alat selama		
25% - 50% dari waktu siklus	2	2
51% - 80% dari waktu siklus	4	4
> 80% dari waktu siklus	8	8
<b>Faktor Pengali Postural</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

c. Tindakan Teknis Memadatkan Tanah Liat

Bagian tubuh yang digunakan : Siku – kedua bagian tubuh

Jenis postur : Pronasi - Supinasi > 60<sup>0</sup>

%Durasi total waktu siklus

Waktu siklus total (W<sub>T</sub>) : 7,3 detik

Waktu siklus tindakan teknis (W<sub>s</sub>) : 3 detik

$$\text{\%Durasi total waktu siklus} = \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$$

$$= \frac{3}{7,3} \times 100 \% = 41\%$$

Range waktu siklus : 25% - 50%

Rekapitulasi nilai postural berdasarkan kriteria OCRA *Checklist* dapat dilihat pada Tabel 5.8

## 6. Data Faktor Tambahan

Data faktor tambahan didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan dan video. Dari hasil pengamatan tersebut maka nilai pengali untuk faktor tambahan selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.17

Tabel 5.9 Data Faktor Tambahan OCRA *Checklist* Mempersiapkan Tanah Liat

Block	Deskripsi Faktor	Skor
A : Faktor Psiko-mekanikal	Sarung tangan tidak layak (tidak nyaman, terlalu tebal, ukuran tidak pas) digunakan lebih dari setengah durasi kerja	2
	Adanya 2 atau lebih gerakan tiba-tiba per menit	2
	Terdapat setidaknya 10 benturan berulang (menggunakan tangan sebagai pemukul) per jam	2
	Kontak dengan permukaan dingin (< 0°C) atau bekerja di ruangan dingin lebih dari setengah durasi kerja	2
	Menggunakan alat yang bergetar setidaknya 1/3 durasi kerja (skor menjadi 4 jika getaran yang dihasilkan tinggi)	2
	Alat yang digunakan menekan otot atau struktur tendon (terdapat luka, memar, bengkak, dan lain-lain)	2
	Mebutuhkan ketelitian tinggi	2
	Lebih dari satu faktor diatas dilakukan bersamaan lebih dari setengah durasi kerja	2
	Lebih dari satu faktor diatas dilakukan bersamaan selama durasi kerja	3
B : Faktor Sosio-organisasional	Laju kerja ditentukan oleh mesin, tapi jeda untuk istirahat memungkinkan	1
	Laju kerja sepenuhnya dipengaruhi oleh mesin	2
<b>Total Faktor Pengali Tambahan</b>		<b>2</b>

## Perhitungan Nilai OCRA *Checklist*

Setelah semua faktor pengali dalam metode OCRA *Checklist* telah ditentukan maka semua nilai tersebut dimasukkan ke dalam rumus untuk menghitung nilai OCRA *Checklist* seperti yang tertera pada rumus 2.5.

$$(Faktor Frekuensi + Faktor Kekuatan + Faktor Postural + Faktor Tambahan) \times Faktor Istirahat \times Faktor Durasi = OCRA \textit{ Checklist}$$

Berikut adalah hasil perhitungan nilai OCRA *Checklist* dari kegiatan mempersiapkan tanah liat baik itu tubuh bagian kiri maupun tubuh bagian kanan

1. Tubuh Bagian Kiri =  $(2 + 4,04 + 4 + 2) \times 6 \times 0,95 = 68,62$
2. Tubuh Bagian Kanan =  $(2 + 4,58 + 6 + 2) \times 6 \times 0,95 = 83,10$

Tabel 5.10 Data Faktor Pengali Penilaian OCRA *Checklist* Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

No	Jenis Kegiatan	Bagian Tubuh	Nilai Faktor Pengali					OCRA Checklist	
			Frek	Kekuatan	Postural	Tambahan	Istirah at		Durasi
1	Mempersiapkan Tanah Liat	Kiri	2	4,04	4	2	6	0,95	68,62
		Kanan	2	4,58	6	2	6	0,95	83,10

### Klasifikasi OCRA *Checklist*

Untuk mengevaluasi resiko dan memetakan resiko berdasarkan konsekuensi setiap level resiko yaitu berdasarkan Tabel 2.18. Rekapitulasi klasifikasi resiko gangguan muskuloskeletal berdasarkan kriteria OCRA *Checklist* masing-masing kegiatan berulang ditunjukkan pada Tabel 5.11

Tabel 5.11 Rekapitulasi Klasifikasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Berdasarkan Kriteria OCRA *Checklist* Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

No	Jenis Kegiatan	Bagian Tubuh	OCRA Checklist	Level	Klasifikasi Resiko
1	Mencetak Batu-Bata	Kiri	68,62	Ungu	Resiko Tinggi
		Kanan	83,10	Ungu	Resiko Tinggi

## 5.4 Evaluasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Kegiatan Mencetak Batu-Bata Dengan OCRA *Checklist* Kegiatan Mencetak Batu-Bata

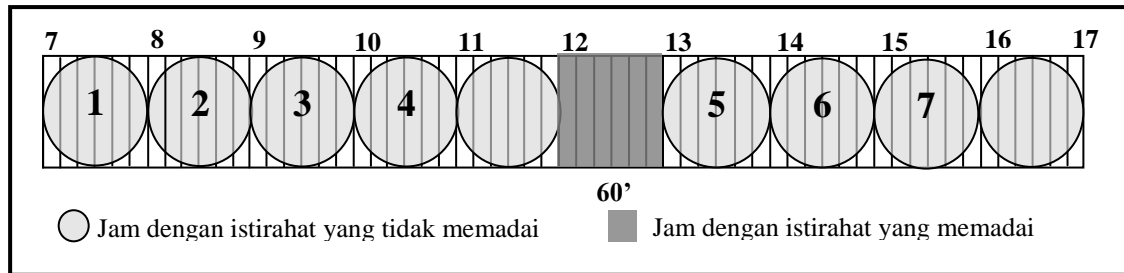
### 1. Data Faktor Durasi

Data faktor durasi didapatkan berdasarkan data jumlah bersih durasi pekerjaan berulang yang dapat dilihat pada data organisasional pekerjaan berulang. Dari informasi pada Tabel tersebut maka nilai pengali untuk faktor durasi selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.12. Yaitu untuk durasi pekerjaan berulang antara 421 – 480 menit maka nilai faktor pengali durasi = 0,95



2. Data Faktor Istirahat

Data faktor istirahat didapatkan berdasarkan data waktu istirahat yang dapat dilihat pada data organisasional pekerjaan berulang. Selain itu pengamatan terhadap waktu yang dapat dianggap sebagai waktu istirahat lainnya juga turut diperhitungkan. Untuk menentukan nilai pengali faktor durasi yang tepat maka disusun sebuah garis waktu untuk membantu menjabarkan baik kegiatan dengan istirahat yang memadai ataupun kegiatan dengan istirahat yang tidak memadai.



Gambar 5.13 Garis Waktu Kerja Kegiatan Mencetak Batu-Bata

Dari informasi pada garis waktu diatas maka nilai pengali untuk faktor istirahat selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.13. Untuk Total kerja 10 jam dengan jumlah jam kegiatan dengan istirahat yang tidak memadai selama 7 jam, maka faktor pengali istirahat = 6

3. Data Faktor Frekuensi Tindakan

Data faktor frekuensi tindakan didapatkan berdasarkan data frekuensi/menit yang dapat dilihat pada data *technical operation*. Dari informasi pada Tabel tersebut maka nilai pengali untuk faktor durasi selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.14.

Tabel 5.12 Data Faktor Frekuensi Tindakan OCRA Checklist Kegiatan Mencetak Batu-Bata

Jenis Kegiatan	Jumlah Frekuensi Tindakan/menit		Faktor Pengali Frekuensi Tindakan	
	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
Mencetak Batu-Bata	39	43	3	4

4. Data Faktor Kekuatan

Data faktor kekuatan didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan, video, serta wawancara langsung dengan pekerja. Hal ini dimaksudkan untuk meminimasi penilaian subjektif terhadap kekuatan yang digunakan pekerja. Dari hasil pengamatan tersebut diketahui bahwa keseluruhan tindakan teknis dari kegiatan mencetak batu-bata tindakan teknis yang membutuhkan kekuatan otot diantaranya mencetak tanah

liat, memotong sisa tanah liat, dan memadatkan sisa tanah liat. Setelah itu maka nilai pengali untuk faktor kekuatan selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.15.

a. Tindakan Teknis Mencetak Tanah Liat

Bagian tubuh yang digunakan : Kedua Bagian Tubuh

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 15,4 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 3 detik

$$\begin{aligned} \% \text{Durasi total waktu siklus} &= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \% \dots\dots\dots (5.1) \\ &= \frac{3}{15,4} \times 100 \% = 19,5\% \end{aligned}$$

Faktor pengali kekuatan :

Karena presentase 19,5% tidak berada pada tabel 2.15 maka untuk mengetahui faktor pengali kekuatannya menggunakan rumus interpolasi linier sebagai berikut :

$$y = 19,5$$

$$y_1 = 18 \quad X_1 = 1$$

$$y_2 = 26 \quad X_2 = 1,5$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{19,5 - 18}{26 - 18} = \frac{X - 1}{1,5 - 1}$$

$$0,75 = 6X - 6$$

$$X = 0,87$$

b. Tindakan Teknis Memotong Sisa Tanah Liat

Bagian tubuh yang digunakan : Kedua Bagian Tubuh

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 15,4 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 2 detik

$$\begin{aligned} \% \text{Durasi total waktu siklus} &= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \% \\ &= \frac{2}{15,4} \times 100 \% = 13\% \end{aligned}$$

Faktor pengali kekuatan :

Karena presentase 13% tidak berada pada tabel 2.15 maka untuk mengetahui faktor pengali kekuatannya menggunakan rumus interpolasi linier sebagai berikut :

$$y = 13$$

$$y_1 = 10 \quad X_1 = 0,5$$

$$y_2 = 18 \quad X_2 = 1$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{13 - 10}{18 - 10} = \frac{X - 0,5}{1 - 0,5}$$

$$1,5 = 8X - 4$$

$$X = 0,31$$

c. Tindakan Teknis Memadatkan Sisa Tanah Liat

Bagian tubuh yang digunakan : Kedua bagian tubuh

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 15,4 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 1 detik

$$\begin{aligned} \% \text{Durasi total waktu siklus} &= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \% \\ &= \frac{1}{15,4} \times 100 \% = 6,5\% \end{aligned}$$

Faktor pengali kekuatan :

Karena presentase 6,5% tidak berada pada tabel 2.15 maka untuk mengetahui faktor pengali kekuatannya menggunakan rumus interpolasi linier sebagai berikut :

$$y = 6,5$$

$$y_1 = 5 \quad X_1 = 0,5$$

$$y_2 = 10 \quad X_2 = 0,5$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{6,5 - 5}{10 - 5} = \frac{X - 0,5}{0,5 - 0,5}$$

$$0 = 5X - 0,5$$

$$X = 0,1$$

Tabel 5.13 Data Faktor Kekuatan OCRA Checklist

Bagian Tubuh	Technical Action	% Durasi Total Waktu Siklus	Level Kekuatan	Faktor Pengali Kekuatan	Total
Keduanya	Mengambil Tanah Liat	19,5%	3	0,87	1,28
	Membawa Tanah Liat	13%	3	0,31	
	Memadatkan Tanah Liat	6,5%	3	0,1	

5. Data Faktor Postural

Data faktor postural didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan dan video. Dari hasil pengamatan tersebut maka nilai pengali untuk faktor postural selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.16

a. Tindakan Teknis Mengambil Tanah Liat

Bagian tubuh yang digunakan	: Siku – Kedua Bagian Tubuh
Jenis postur	: Pronasi - Supinasi $> 60^0$
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
Nilai Rata-Rata Presisi	: 8

b. Tindakan Teknis Membalik Cetakan Untuk Memeriksa Kerapian Bata

Bagian tubuh yang digunakan	: Siku – Kedua Bagian Tubuh
Jenis postur	: Pronasi - Supinasi $> 60^0$
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
Nilai Rata-Rata Presisi	: 8

c. Tindakan Teknis Mengambil Papan Kecil

Bagian tubuh yang digunakan	: Bahu – Tubuh Bagian Kanan
Jenis postur	: Fleksi Elevasi Frontal $> 80^0$
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
Nilai Rata-Rata Presisi	: 24

d. Tindakan Teknis Menahan Cetakan

Bagian tubuh yang digunakan	: Tangan – Tubuh Bagian Kiri
Jenis postur	: <i>Palmar Grips</i>
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
Nilai Rata-Rata Presisi	: 8

e. Tindakan Teknis Meletakkan Papan Kecil

Bagian tubuh yang digunakan	: Bahu – Tubuh Bagian Kanan
Jenis postur	: Fleksi Elevasi Frontal $> 80^0$
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
Nilai Rata-Rata Presisi	: 24

f. Tindakan Teknis Memposisikan Semula Cetakan

Bagian tubuh yang digunakan	: Siku – Tubuh Bagian Kiri
Jenis postur	: Pronasi - Supinasi $> 60^0$
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
Nilai Rata-Rata Presisi	: 8

g. Tindakan Teknis Memotong Sisa Tanah Liat

Bagian tubuh yang digunakan	: Bahu – Kedua Bagian Tubuh
Jenis postur	: Fleksi Elevasi Frontal $> 80^0$
%Durasi total waktu siklus	
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 2 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$
	$= \frac{2}{15,4} \times 100 \% = 13\%$
<i>Range</i> waktu siklus	: 10% - 24%
Nilai	: 2

h. Tindakan Teknis Memindahkan Sisa Tanah Liat

Bagian tubuh yang digunakan	: Siku – Kedua Bagian Tubuh
Jenis postur	: Pronasi – Supinasi $> 60^0$
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
Nilai Rata-Rata Presisi	: 8

i. Tindakan Teknis Memadatkan Sisa Tanah Liat

Bagian tubuh yang digunakan	: Siku – Kedua Bagian Tubuh
Jenis postur	: Pronasi – Supinasi $> 60^0$
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
Nilai Rata-Rata Presisi	: 8

j. Tindakan Teknis Melepaskan Cetakan

Bagian tubuh yang digunakan	: Tangan – Kedua Bagian Tubuh
Jenis postur	: <i>Hook Grips</i>
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
Nilai Rata-Rata Presisi	: 8

k. Tindakan Teknis Meletakkan Batu-Bata

Bagian tubuh yang digunakan	: Siku – Kedua Bagian Tubuh
Jenis postur	: Fleksi - Ekstensi $> 60^0$
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
Nilai Rata-Rata Presisi	: 8

Berbeda dengan kegiatan mempersiapkan tanah liat, rekapitulasi nilai postural berdasarkan kriteria OCRA *Checklist* untuk kegiatan mencetak batu-bata juga menggunakan nilai *intermediate* yang bertujuan untuk menilai gerakan-gerakan yang memerlukan ketelitian tinggi. Dalam hal ini kriteria yang digunakan adalah durasi tindakan teknis  $\leq 1$  detik. Nilai ini nantinya juga akan diperhitungkan sebagai salah satu penilaian postur kerja bersamaan dengan faktor pengali postural pada umumnya. Nilai keseluruhan dari faktor postural adalah jumlah dari nilai postural tertinggi. Rekapitulasi nilai faktor pengali postural untuk kegiatan mencetak batu-bata dapat dilihat pada Tabel 5.14

Tabel 5.14 Data Faktor Postural OCRA *Checklist* Mencetak Batu-Bata

Bagian Tubuh	Tindakan Teknis	Skor	
		Kanan	Kiri
Bahu	1. Mengambil Papan Kecil	24	-
	2. Meletakkan Papan Kecil	24	-
	3. Memotong Sisa Tanah Liat	2	2
Siku	1. Mengambil Tanah Liat	8	8
	2. Membalik Cetakan Untuk Memeriksa Kerapian Bata	8	8
	3. Memposisikan Semula Cetakan	-	8
	4. Memindahkan Sisa Tanah Liat	8	8
	5. Memadatkan Sisa Tanah Liat	8	8
	6. Meletakkan Batu-Bata	8	8
Pergelangan Tangan	-	-	-
Tangan	1. Menahan Cetakan	-	8
	2. Melepaskan Cetakan	8	8
<b>Faktor Pengali Postural</b>		<b>24</b>	<b>8</b>

## 6. Data Faktor Tambahan

Data faktor tambahan didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan dan video. Dari hasil pengamatan tersebut maka nilai pengali untuk faktor tambahan selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.17

Tabel 5.15 Data Faktor Tambahan OCRA Checklist Mempersiapkan Tanah Liat

Block	Deskripsi Faktor	Skor
A : Faktor Psiko-mekanikal	Sarung tangan tidak layak (tidak nyaman, terlalu tebal, ukuran tidak pas) digunakan lebih dari setengah durasi kerja	2
	Adanya 2 atau lebih gerakan tiba-tiba per menit	2
	Terdapat setidaknya 10 benturan berulang (menggunakan tangan sebagai pemukul) per jam	2
	Kontak dengan permukaan dingin (< 0°C) atau bekerja di ruangan dingin lebih dari setengah durasi kerja	2
	Menggunakan alat yang bergetar setidaknya 1/3 durasi kerja (skor menjadi 4 jika getaran yang dihasilkan tinggi)	2
	Alat yang digunakan menekan otot atau struktur tendon (terdapat luka, memar, bengkak, dan lain-lain)	2
	Mebutuhkan ketelitian tinggi	2
	Lebih dari satu faktor diatas dilakukan bersamaan lebih dari setengah durasi kerja	2
	Lebih dari satu faktor diatas dilakukan bersamaan selama durasi kerja	3
B : Faktor Sosio-organisasional	Laju kerja ditentukan oleh mesin, tapi jeda untuk istirahat memungkinkan	1
	Laju kerja sepenuhnya dipengaruhi oleh mesin	2
<b>Total Faktor Pengali Tambahan</b>		<b>2</b>

### Perhitungan Nilai OCRA Checklist

Setelah semua faktor pengali dalam metode OCRA Checklist telah ditentukan maka semua nilai tersebut dimasukkan ke dalam rumus untuk menghitung nilai OCRA Checklist seperti yang tertera pada rumus 2.5.

$$(\text{Faktor Frekuensi} + \text{Faktor Kekuatan} + \text{Faktor Postural} + \text{Faktor Tambahan}) \times \text{Faktor Istirahat} \times \text{Faktor Durasi} = \text{OCRA Checklist}$$

Berikut adalah hasil perhitungan nilai OCRA Checklist dari kegiatan mempersiapkan tanah liat baik itu tubuh bagian kiri maupun tubuh bagian kanan

1. Tubuh Bagian Kiri =  $(3 + 1,28 + 8 + 2) \times 6 \times 0,95 = 81,39$
2. Tubuh Bagian Kanan =  $(4 + 1,28 + 24 + 2) \times 6 \times 0,95 = 178,29$

Tabel 5.16 Data Faktor Pengali Penilaian OCRA Checklist mencetak Batu-Bata

No	Jenis Kegiatan	Bagian Tubuh	Nilai Faktor Pengali					OCRA Checklist	
			Frek	Kekuatan	Postural	Tambahan	Istirahat		Durasi
1	Mempersiapkan Tanah Liat	Kiri	3	1,28	8	2	6	0,95	81,39
		Kanan	4	1,28	24	2	6	0,95	178,29

## Klasifikasi OCRA Checklist

Untuk mengevaluasi resiko dan memetakan resiko berdasarkan konsekuensi setiap level resiko yaitu berdasarkan Tabel 2.18. Rekapitulasi klasifikasi resiko gangguan muskuloskeletal berdasarkan kriteria OCRA Checklist masing-masing kegiatan berulang ditunjukkan pada Tabel 5.17.

Tabel 5.17 Rekapitulasi Klasifikasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Berdasarkan Kriteria OCRA Checklist Kegiatan Mencetak Batu-Bata

No	Jenis Kegiatan	Bagian Tubuh	OCRA Checklist	Level	Klasifikasi Resiko
1	Mencetak Batu-Bata	Kiri	81.39	Ungu	Resiko Tinggi
		Kanan	178,29	Ungu	Resiko Tinggi

## 5.5 Perhitungan OCRA Indeks

### 5.5.1 Perhitungan Jumlah Tindakan Teknis Aktual (ATA)

Sebelum menghitung nilai OCRA Indeks dilakukan penghitungan frekuensi dari tindakan teknis per menit dan jumlah keseluruhan dari frekuensi tindakan tersebut selama satu shift kerja oleh setiap anggota tubuh bagian atas sesuai dengan rumus 2.2 dan rumus 2.3.

#### 1. Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

##### a. Tubuh Bagian Kiri

Jumlah tindakan teknis ( $n_{TC}$ ) : 4  
Waktu siklus total ( $t_c$ ) : 7,3 detik  
Total durasi bersih per satu shift : 420 menit

$$f = n_{TC} \times \frac{60}{t_c}$$

$$f_{kiri} = 4 \times \frac{60}{7,3} = 33 \text{ kali}$$

$$ATA_{kiri} = f_{kiri} \times t$$

$$= 33 \times 420$$

$$= 13860 \text{ kali}$$

##### b. Tubuh Bagian Kanan

Jumlah tindakan teknis ( $n_{TC}$ ) : 4  
Waktu siklus total ( $t_c$ ) : 7,3 detik  
Total durasi bersih per satu shift : 420 menit

$$f = n_{TC} \times \frac{60}{t_c}$$



$$f_{\text{kiri}} = 4 \times \frac{60}{7,3} = 33 \text{ kali}$$

$$\text{ATA}_{\text{kiri}} = f_{\text{kiri}} \times t$$

$$= 33 \times 420$$

$$= 13860 \text{ kali}$$

## 2. Kegiatan Mencetak Tanah Liat

### a. Tubuh Bagian Kiri

$$\text{Jumlah tindakan teknis (n}_{\text{TC}}) : 10$$

$$\text{Waktu siklus total (t}_{\text{C}}) : 15,4 \text{ detik}$$

$$\text{Total durasi bersih per satu shift} : 420 \text{ menit}$$

$$f = n_{\text{TC}} \times \frac{60}{t_{\text{c}}}$$

$$f_{\text{kiri}} = 10 \times \frac{60}{15,4} = 39 \text{ kali}$$

$$\text{ATA}_{\text{kiri}} = f_{\text{kiri}} \times t$$

$$= 39 \times 420$$

$$= 16380 \text{ kali}$$

### b. Tubuh Bagian Kanan

$$\text{Jumlah tindakan teknis (n}_{\text{TC}}) : 11$$

$$\text{Waktu siklus total (t}_{\text{C}}) : 15,4 \text{ detik}$$

$$\text{Total durasi bersih per satu shift} : 420 \text{ menit}$$

$$f = n_{\text{TC}} \times \frac{60}{t_{\text{c}}}$$

$$f_{\text{kiri}} = 11 \times \frac{60}{15,4} = 43 \text{ kali}$$

$$\text{ATA}_{\text{kiri}} = f_{\text{kiri}} \times t$$

$$= 43 \times 420$$

$$= 18060 \text{ kali}$$

Rekapitulasi nilai jumlah tindakan teknis masing-masing bagian tubuh dapat dilihat pada Tabel 5.18.

Tabel 5.18 Rekapitulasi Jumlah Tindakan Teknis

No	Bagian Tubuh	Jenis Kegiatan	Frekuensi /Menit (f)	Total Durasi Bersih (t)	ATA (f x t)	Total ATA
1	Kiri	Mempersiapkan Tanah Liat	33	420 menit	13860 kali	30240
		Mencetak Batu-Bata	39	420 menit	16380 kali	
2	Kanan	Mempersiapkan Tanah Liat	33	420 menit	13860 kali	31920
		Mencetak Batu-Bata	43	420 menit	18060 kali	

## 5.5.2 Penentuan Faktor Jumlah Tindakan Teknis yang Direkomendasikan (RTA) Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

### 1. Data Faktor Kekuatan

Data faktor kekuatan didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan, video, serta wawancara langsung dengan pekerja. Hal ini dimaksudkan untuk meminimasi penilaian subjektif terhadap kekuatan yang digunakan pekerja. Dari hasil pengamatan tersebut diketahui bahwa keseluruhan tindakan teknis dari kegiatan mempersiapkan tanah liat membutuhkan kekuatan yang cukup besar mengingat berat dari bongkahan tanah liat dan usaha yang diperlukan untuk memadatkannya hingga menjadi tanah liat siap cetak. Setelah itu maka nilai pengali untuk faktor kekuatan selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.15. Rekapitulasi total faktor kekuatan masing-masing tindakan teknis serta faktor pengali kekuatan dapat dilihat pada tabel 4.22

#### a. Kegiatan

#### b. Tindakan Teknis Mengambil Tanah Liat

Bagian Tubuh Yang Digunakan : Kedua Bagian Tubuh

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 7,3 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 2 detik

%Durasi total waktu siklus =  $\frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$  ..... (5.2)

$$= \frac{2}{7,3} \times 100 \% = 27,4\%$$

Nilai Skala Borg : 3 (Moderat)

#### c. Tindakan Teknis Membawa Tanah Liat

Bagian Tubuh Yang Digunakan : Kedua Bagian Tubuh

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 7,3 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 1 detik

%Durasi total waktu siklus =  $\frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$

$$= \frac{1}{7,3} \times 100 \% = 13,7\%$$

Nilai Skala Borg : 2 (Lemah)

#### d. Tindakan Teknis Menahan Bongkahan Tanah Liat Lama

Bagian Tubuh Yang Digunakan : Tubuh Bagian Kiri

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 7,3 detik  
 Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 1 detik  
 %Durasi total waktu siklus  $= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$   
 $= \frac{1}{7,3} \times 100 \% = 13,7\%$   
 Nilai Skala Borg : 2 (Lemah)

e. Tindakan Teknis Menyatukan Bongkahan Tanah Liat Baru

Bagian Tubuh Yang Digunakan : Tubuh Bagian Kanan  
 Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 7,3 detik  
 Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 1 detik  
 %Durasi total waktu siklus  $= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$   
 $= \frac{1}{7,3} \times 100 \% = 13,7\%$   
 Nilai Skala Borg : 3 (Moderat)

f. Tindakan Teknis Memadatkan Tanah Liat

Bagian Tubuh Yang Digunakan : Kedua Bagian Tubuh  
 Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 7,3 detik  
 Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 3 detik  
 %Durasi total waktu siklus  $= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$   
 $= \frac{3}{7,3} \times 100 \% = 41\%$   
 Nilai Skala Borg : 3 (Moderat)

Jika total nilai skala borg dijumlahkan, baik untuk tubuh bagian kanan maupun tubuh bagian kiri nilainya tidak berada pada tabel 2.4 maka untuk mengetahui faktor pengali kekuatannya menggunakan rumus interpolasi linier sebagai berikut :

1. Tubuh Bagian Kiri

$$y = 2,59$$

$$y_1 = 2 \quad X_1 = 0,65$$

$$y_2 = 3 \quad X_2 = 0,35$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{2,59 - 2}{3 - 2} = \frac{X - 0,65}{0,35 - 0,65}$$

$$- 0,177 = X - 0,65$$

$$X = 0,47$$

## 2. Tubuh Bagian Kanan

$$y = 2,73$$

$$y_1 = 2 \quad X_1 = 0,65$$

$$y_2 = 3 \quad X_2 = 0,35$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{2,73 - 2}{3 - 2} = \frac{X - 0,65}{0,35 - 0,65}$$

$$- 0,22 = X - 0,65$$

$$X = 0,43$$

Rekapitulasi total faktor kekuatan masing-masing tindakan teknis serta faktor pengali kekuatan kegiatan mempersiapkan tanah liat untuk tubuh bagian kiri dapat dilihat pada tabel 4.2 sedangkan untuk tubuh bagian kanan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 5.19 Data Faktor Kekuatan OCRA Indeks Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat - Tubuh Bagian Kiri

Technical Action	Durasi (detik)	%Durasi Terhadap Total Waktu Siklus (A)	Nilai Skala Borg (B)	Total (AxB)
Mengambil Tanah Liat	2	27,4%	3	0,82
Membawa Tanah Liat	1	13,7%	2	0,27
Menahan Bongkahan Tanah Liat Lama	1	13,7%	2	0,27
Memadatkan Tanah Liat	3	41%	3	1,23
<b>Skor Akhir</b>				2,59
<b>Faktor Pengali Kekuatan, F<sub>M</sub></b>				0,47

Tabel 5.20 Data Faktor Kekuatan OCRA Indeks Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat - Tubuh Bagian Kanan

Technical Action	Durasi (detik)	%Durasi Terhadap Total Waktu Siklus (A)	Nilai Skala Borg (B)	Total (AxB)
Mengambil Tanah Liat	2	27,4%	3	0,82
Membawa Tanah Liat	1	13,7%	2	0,27
Menyatukan Bongkahan Tanah Liat Baru	1	13,7%	3	0,41
Memadatkan Tanah Liat	3	41%	3	1,23
<b>Skor Akhir</b>				2,73
<b>Faktor Pengali Kekuatan, F<sub>M</sub></b>				0,43

## 2. Data Faktor Postural

Data faktor postural didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan dan video.

a. Postur Kerja Pertama



Gambar 5.14. Postur Kerja Pertama

Tindakan teknis	: Mengambil Tanah Liat
Anggota tubuh	: Pergelangan Tangan – Kedua Bagian Tubuh
Deskripsi singkat	: Operator mengambil bongkahan tanah liat dari tumpukan tanah liat yang sudah dilumat
Jenis Postur	: Palmar Flexion – Dorsal Ekstension
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 7,3 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 2 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{2}{7,3} \times 100 \% = 24,7\% \approx 25\%$
Range waktu siklus	: 25% - 50%
Nilai Pengali Postural	: 0,7

b. Postur Kerja Kedua



Gambar 5.15. Postur Kerja Kedua

Tindakan teknis	: Membawa Tanah Liat
Anggota tubuh	: Siku – Kedua Bagian Tubuh
Deskripsi singkat	: Operator membawa bongkahan tanah liat baru menuju ke meja kerja
Jenis Postur	: Fleksi – Ekstensi
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 7,3 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{1}{7,3} \times 100 \% = 13,7\%$
Range waktu siklus	: 1% - 25%
Nilai Pengali Postural	: 1

c. Postur Kerja Ketiga



Gambar 5.16 Postur Kerja Ketiga

Tindakan teknis	: Menyatukan bongkahan tanah liat baru
Anggota tubuh	: Bahu – Bagian Tubuh Sebelah Kanan
Deskripsi singkat	: Operator menyatukan bongkahan tanah liat yang baru saja diambil dengan cara sedikit membantingnya ke arah bongkahan tanah liat lama agar menyatu
Jenis Postur	: Adduksi
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 7,3 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{1}{7,3} \times 100 \% = 13,7\%$
Range waktu siklus	: 1% - 25%
Nilai Pengali Postural	: 1

d. Postur Kerja Keempat



Gambar 5.17. Postur Kerja Keempat

Tindakan teknis	: Menahan Bongkahan Tanah Liat Lama
Anggota tubuh	: Tangan – Tubuh Bagian Kiri
Deskripsi singkat	: Operator menahan bongkahan tanah liat lama untuk memastikan tanah liat tersebut menyatu dan mempermudah operator dalam memadatkannya
Jenis Postur	: <i>Palmar Grips</i>
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 7,3 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{1}{7,3} \times 100 \% = 13,7\%$
<i>Range</i> waktu siklus	: 1% - 25%
Nilai Pengali Postural	: 1



e. Postur Kerja Kelima



Gambar 5.18 Postur Kerja Kelima

Tindakan teknis	: Memadatkan Tanah Liat
Anggota tubuh	: Siku – Kedua Bagian Tubuh
Deskripsi singkat	: Operator memadatkan tanah liat agar mempermudah proses pencetakan batu-bata
Jenis Postur	: Pronasi - Supinasi
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 7,3 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 3 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{3}{7,3} \times 100 \% = 41\%$
Range waktu siklus	: 25% - 50%
Nilai Pengali Postural	: 1

Dari hasil pengamatan tersebut maka nilai pengali untuk faktor postural selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.5

Tabel 5.21 Data Faktor Postural OCRA Indeks Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

Technical Action	Jenis Postur												Faktor Pengali Postural ( $P_M$ )	
	Bahu			Siku			Pergelangan Tangan			Tangan				
	Fleksi dan/abduksi > 80°	Abduksi 45° – 80°	Ekstensi > 20°	Pronasi > 60°	Supinasi > 60°	Fleksi – ekstensi > 60°.	Fleksi > 45°	Ekstensi > 45°	Radial deviasi > 15°	Ulnar Deviasi > 20°	Pinch	Palmar		Hook
Tangan Kiri	Mengambil Tanah Liat						0,7	0,7						0,7
	Membawa Tanah Liat					1								
	Menahan Bongkahan Tanah Liat Lama											1		
	Memadatkan Tanah Liat				1	1								
Tangan Kanan	Mengambil Tanah Liat						0,7	0,7						0,7
	Membawa Tanah Liat				1	1								
	Menyatukan Bongkahan Tanah Liat Baru		1											
	Memadatkan Tanah Liat				1	1								

### 3. Data Faktor Perulangan

Data faktor perulangan didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan dan video. Dari hasil pengamatan tersebut maka nilai pengali untuk faktor postural selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut : Ketika pekerjaan membutuhkan tindakan teknis yang sama untuk setidaknya 50% dari waktu siklus atau ketika waktu siklus lebih singkat dari 15 detik maka faktor perulangan,  $R_{eM} = 0,7$  jika tidak maka  $R_{eM} = 1$ .

Tabel 5.22 Data Faktor Perulangan OCRA Indeks

Jenis Kegiatan	Total Waktu Siklus	Faktor Pengali Pengulangan ( $R_{eM}$ )
Mencetak Batu=Bata	7,3 detik	1

### 5.5.3 Penentuan Faktor Jumlah Tindakan Teknis Yang Direkomendasikan (RTA) Kegiatan Mencetak Batu-Bata

#### Data Faktor Kekuatan

Data faktor kekuatan didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan, video, serta wawancara langsung dengan pekerja. Hal ini dimaksudkan untuk meminimasi penilaian subjektif terhadap kekuatan yang digunakan pekerja. Dari hasil pengamatan tersebut diketahui bahwa keseluruhan tindakan teknis dari kegiatan mencetak batu-bata tindakan teknis yang membutuhkan kekuatan otot diantaranya mencetak tanah liat, memotong sisa tanah liat, dan memadatkan sisa tanah liat. Setelah itu maka nilai pengali untuk faktor kekuatan selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.15. Rekapitulasi total faktor kekuatan masing-masing tindakan teknis serta faktor pengali kekuatan dapat dilihat pada Tabel 5.22

#### a. Tindakan Teknis Mencetak Tanah Liat

Bagian Tubuh Yang Digunakan	: Kedua Bagian Tubuh
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 3 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{3}{15,4} \times 100 \% = 19,48\%$
Nilai Skala Borg	: 3 (Moderat)

#### b. Tindakan Teknis Memotong Sisa Tanah Liat

Bagian Tubuh Yang Digunakan	: Kedua Bagian Tubuh
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{2}{15,4} \times 100 \% = 6,49 \%$
Nilai Skala Borg	: 2 (Lemah)

#### c. Tindakan Teknis Memadatkan Sisa Tanah Liat

Bagian Tubuh Yang Digunakan	: Tubuh Bagian Kiri
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik

$$\begin{aligned} \% \text{Durasi total waktu siklus} &= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \% \\ &= \frac{2}{15,4} \times 100 \% = 6,49 \% \end{aligned}$$

Nilai Skala Borg : 2 (Lemah)

Jika total nilai skala borg dijumlahkan, maka nilainya tidak berada pada tabel 2.4 untuk mengetahui faktor pengali kekuatannya menggunakan rumus interpolasi linier sebagai berikut :

1. Tubuh Bagian Kiri

$$y = 0,83$$

$$y_1 = 1 \quad X_1 = 0,85$$

$$y_2 = 2 \quad X_2 = 0,65$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{1,37 - 1}{2 - 1} = \frac{X - 0,83}{0,65 - 0,85}$$

$$- 0,074 = X - 0,85$$

$$X = 0,76$$

Karena masing-masing tindakan teknis dilakukan oleh kedua bagian tubuh, maka baik bagian tubuh sebelah kanan maupun bagian tubuh sebelah kiri akan memiliki nilai pengali factor kekuatan yang sama. Rekapitulasi total faktor kekuatan masing-masing tindakan teknis serta faktor pengali kekuatan kegiatan mencetak tanah liat dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 5.23. Data Faktor Kekuatan OCRA Indeks Kegiatan Mencetak Tanah Liat

Technical Action	Durasi (detik)	%Durasi Terhadap Total Waktu Siklus (A)	Nilai Skala Borg (B)	Total (AxB)
Mencetak Tanah Liat	3	19,48%	3	0.584
Memotong Sisa Tanah Liat	1	6,49%	2	0.123
Memadatkan Sisa Tanah Liat	1	6,49%	2	0.123
<b>Skor Akhir</b>				<b>0,83</b>
<b>Faktor Pengali Kekuatan, F<sub>M</sub></b>				<b>0,76</b>

### Data Faktor Postural

Data faktor postural didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan dan video.

a. Postur Kerja Pertama



Gambar 5.18 Postur Kerja Pertama

Tindakan teknis	: Mempersiapkan Cetakan
Anggota tubuh	: Pergelangan Tangan – Tubuh Bagian Kanan
Deskripsi singkat	: Operator membalur cetakan dengan serbuk kayu.
Jenis Postur	: Ulnar – Radial Deviation
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 3 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{3}{15,4} \times 100 \% = 19,48\%$
Range waktu siklus	: 1% - 25%
Nilai Pengali Postural	: 1

b. Postur Kerja Kedua



Gambar 5.19 Postur Kerja Kedua

Tindakan teknis	: Mengambil Tanah Liat
Anggota tubuh	: Siku – Kedua Bagian Tubuh
Deskripsi singkat	: Operator mengambil bongkahan tanah liat untuk dimasukkan ke dalam cetakan
Jenis Postur	: Pronasi-Supinasi
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{1}{15,4} \times 100 \% = 6,49\%$
Range waktu siklus	: 1% - 25%
Nilai Pengali Postural	: 1

c. Postur Kerja Ketiga



Gambar 5.20 Postur Kerja Ketiga

Tindakan teknis	: Mencetak Tanah Liat
Anggota tubuh	: Siku – Kedua Bagian Tubuh
Deskripsi singkat	: Operator memasukkan tanah liat ke dalam cetakan
Jenis Postur	: Fleksi – Ekstensi

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 15,4 detik  
 Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ): 3 detik  
 %Durasi total waktu siklus =  $\frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$   
 =  $\frac{3}{15,4} \times 100 \%$  = 19,48%  
 Range waktu siklus : 1% - 25%  
 Nilai Pengali Postural : 1

d. Postur Kerja Keempat



Gambar 5.21 Postur Kerja Keempat

Tindakan teknis : Membalik Cetakan Untuk Memeriksa Kerapian Bata  
 Anggota tubuh : Tangan – Kedua Bagian Tubuh  
 Deskripsi singkat : Operator membalik cetakan untuk memeriksa apakah tanah liat sudah memadat sempurna ke seluruh cetakan  
 Jenis Postur : Pronasi – Supinasi  
 Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 15,4 detik  
 Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ): 1 detik  
 %Durasi total waktu siklus =  $\frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$   
 =  $\frac{1}{15,4} \times 100 \%$  = 6,49 %  
 Range waktu siklus : 1% - 25%  
 Nilai Pengali Postural : 1

e. Postur Kerja Kelima



Gambar 5.22. Postur Kerja Kelima

Tindakan teknis	: Mengambil Papan Kecil
Anggota tubuh	: Bahu – Tubuh Bagian Kanan
Deskripsi singkat	: Operator mengambil papan kecil sebagai alas batu-bata basah sementara
Jenis Postur	: Abduksi
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{1}{15,4} \times 100 \% = 6,49\%$
Range waktu siklus	: 1% - 25%
Nilai Pengali Postural	: 1

f. Postur Kerja Keenam



Gambar 5.23. Postur Kerja Keenam

Tindakan teknis	: Menahan Cetakan
-----------------	-------------------



Anggota tubuh	: Tangan – Tubuh Bagian Kiri
Deskripsi singkat	: Operator menahan cetakan untuk bersiap meletakkan papan kecil
Jenis Postur	: <i>Palmar Grips</i>
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{1}{15,4} \times 100 \% = 6,49\%$
<i>Range</i> waktu siklus	: 1% - 25%
Nilai Pengali Postural	: 1

g. Postur Kerja Ketujuh



Gambar 5.24. Postur Kerja Ketujuh

Tindakan teknis	: Meletakkan Papan Kecil
Anggota tubuh	: Tangan – Tubuh Bagian Kanan
Deskripsi singkat	: Operator meletakkan papan kecil di dasar cetakan sebagai alas batu-bata basah sementara
Jenis Postur	: <i>Palmar Grips</i>
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{1}{15,4} \times 100 \% = 6,49\%$

Range waktu siklus : 1% - 25%

Nilai Pengali Postural : 1

#### h. Postur Kerja Kedelapan



Gambar 5.25 Postur Kerja Kedelapan

Tindakan teknis : Memposisikan Semula Cetakan

Anggota tubuh : Siku – Tubuh Bagian Kiri

Deskripsi singkat : Operator membalik kembali cetakan yang telah diberi papan kecil

Jenis Postur : Pronasi – Supinasi

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 15,4 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 1 detik

$$\begin{aligned}\% \text{Durasi total waktu siklus} &= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \% \\ &= \frac{1}{15,4} \times 100 \% = 6,49\%\end{aligned}$$

Range waktu siklus : 1% - 25%

Nilai Pengali Postural : 1

#### i. Postur Kerja Kesembilan



Gambar 5.26. Postur Kerja Kesembilan

Tindakan teknis	: Memotong sisa tanah liat
Anggota tubuh	: Bahu – Kedua Bagian Tubuh
Deskripsi singkat	: Operator memotong gundukan sisa tanah liat yang tidak termasuk ke dalam cetakan agar hasilnya rapi
Jenis Postur	: Fleksi Elevasi Frontal
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 2 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{2}{15,4} \times 100 \% = 12,98\%$
Range waktu siklus	: 1% - 25%
Nilai Pengali Postural	: 1

j. Postur Kerja Kesepuluh



Gambar 5.27 Postur Kerja Kesepuluh

Tindakan teknis	: Memindahkan Sisa Tanah Liat
Anggota tubuh	: Siku – Kedua Bagian Tubuh
Deskripsi singkat	: Operator memindahkan sisa tanah liat yang telah dirapikan melalui proses pemotongan
Jenis Postur	: Pronasi-Supinasi
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$

$$= \frac{1}{15,4} \times 100 \% = 6,49\%$$

*Range* waktu siklus : 1% - 25%

Nilai Pengali Postural : 1

k. Postur Kerja Kesebelas



Gambar 5.28 Postur Kerja Kesebelas

Tindakan teknis : Memadatkan Sisa Tanah Liat

Anggota tubuh : Siku – Kedua Bagian Tubuh

Deskripsi singkat : Operator memadatkan kembali sisa tanah liat agar mudah disatukan dengan bahan baku yang baru / proses pencetakan selanjutnya

Jenis Postur : Pronasi-Supinasi

Waktu siklus total ( $W_T$ ) : 15,4 detik

Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ ) : 1 detik

$$\begin{aligned} \% \text{Durasi total waktu siklus} &= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \% \\ &= \frac{1}{15,4} \times 100 \% = 6,49\% \end{aligned}$$

*Range* waktu siklus : 1% - 25%

Nilai Pengali Postural : 1

### 1. Postur Kerja Kedua belas



Gambar 5.29 Postur Kerja Keduabelas

Tindakan teknis	: Melepaskan cetakan
Anggota tubuh	: Tangan – Kedua Bagian Tubuh
Deskripsi singkat	: Operator melepaskan cetakan dari batu-basah siap jemur.
Jenis Postur	: <i>Hook Grips</i>
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{1}{15,4} \times 100 \% = 6,49\%$
<i>Range</i> waktu siklus	: 1% - 25%
Nilai Pengali Postural	: 1

### m. Postur Kerja Ketiga belas



Gambar 5.30 Postur Kerja Ketigabelas

Tindakan teknis	: Meletakkan Batu-Bata
-----------------	------------------------

Anggota tubuh	: Siku – Kedua Bagian Tubuh
Deskripsi singkat	: Operator meletakkan batu-bata basah siap jemur di tempat sementara dan menyusunnya.
Jenis Postur	: Fleksi - Ekstensi
Waktu siklus total ( $W_T$ )	: 15,4 detik
Waktu siklus tindakan teknis ( $W_s$ )	: 1 detik
%Durasi total waktu siklus	$= \frac{W_s}{W_T} \times 100 \%$ $= \frac{1}{15,4} \times 100 \% = 6,49\%$
<i>Range</i> waktu siklus	: 1% - 25%
Nilai Pengali Postural	: 1

Dari hasil pengamatan tersebut maka nilai pengali untuk faktor postural selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.



4. Data Faktor Perulangan

Data faktor perulangan didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan dan video. Dari hasil pengamatan tersebut maka nilai pengali untuk faktor postural selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut : Ketika pekerjaan membutuhkan tindakan teknis yang sama untuk setidaknya 50% dari waktu siklus atau ketika waktu siklus lebih singkat dari 15 detik maka faktor perulangan,  $R_{eM} = 0,7$  jika tidak maka  $R_{eM} = 1$

Tabel 5.25 Data Faktor Perulangan OCRA Indeks

Jenis Kegiatan	Total Waktu Siklus	Faktor Pengali Pengulangan ( $R_{eM}$ )
Mencetak Batu=Bata	15,4 detik	1

5. Data Faktor Tambahan

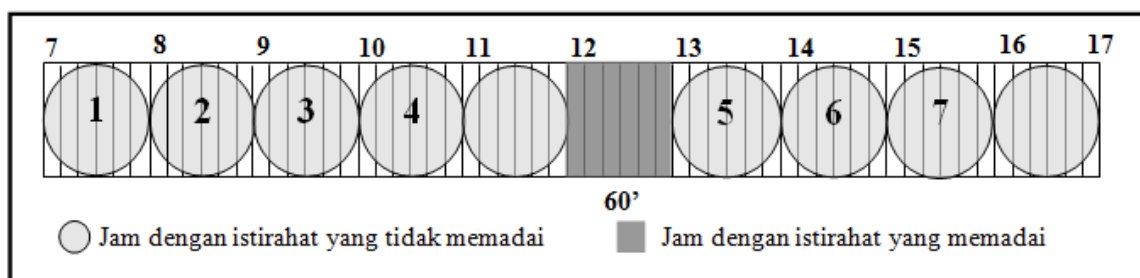
Data faktor tambahan didapatkan dari hasil pengamatan di lapangan dan wawancara dengan pekerja. Operator menggunakan sarung tangan yang kurang nyaman selama hampir di sepanjang waktu kerja. Dari hasil pengamatan tersebut maka nilai pengali untuk faktor tambahan selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang terdapat pada Tabel 2.7

Tabel 5.26 Data Faktor Tambahan OCRA Indeks

Jenis Kegiatan	Faktor Pengali Tambahan ( $A_M$ )
Mempersiapkan Tanah Liat	0,95

6. Penentuan Faktor Periode Pemulihan ( $R_{cM}$ )

Data faktor periode pemulihan didapatkan berdasarkan data waktu istirahat yang dapat dilihat pada data organisasional pekerjaan berulang. Selain itu pengamatan terhadap waktu yang dapat dianggap sebagai waktu istirahat lainnya juga turut diperhitungkan. Untuk menentukan nilai pengali faktor durasi yang tepat maka disusun sebuah garis waktu untuk membantu menjabarkan baik kegiatan dengan istirahat yang memadai ataupun kegiatan dengan istirahat yang tidak memadai.



Gambar 5.31 Garis Waktu Kerja Kegiatan Mencetak Batu-Bata



Dari informasi pada garis waktu diatas maka nilai pengali untuk faktor istirahat selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.8

Tabel 5.27 Data Faktor Periode Pemulihan OCRA Indeks

Jenis Kegiatan	Total Jam Kerja	Jumlah Jam Kegiatan dengan Istirahat yang Tidak Memadai	Faktor Periode Pemulihan ( $R_{cM}$ )
Mencetak Batu Bata	10 Jam	7 Jam	0,1

### Penentuan Faktor Durasi ( $t_M$ )

Data faktor durasi didapatkan berdasarkan data jumlah bersih durasi pekerjaan berulang yang dapat dilihat pada data organisasional pekerjaan berulang. Dari informasi pada Tabel tersebut maka nilai pengali untuk faktor durasi selanjutnya akan ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada Tabel 2.9. Yaitu untuk durasi pekerjaan berulang antara 240 – 480 menit maka nilai faktor pengali durasi = 1

### Perhitungan Jumlah Tindakan Teknis Yang Direkomendasikan (RTA)

Setelah semua faktor pengali dalam metode OCRA Indeks telah ditentukan maka semua nilai tersebut dimasukkan ke dalam rumus untuk menghitung nilai RTA seperti yang tertera pada rumus 2.4.

$$RTA = \sum_{x=1}^n [k_f \times (F_{Mj} \times P_{Mj} \times R_{eMj} \times A_{Mj}) \times t_j] \times (R_{cM} \times t_M)$$

Berikut adalah hasil perhitungan jumlah RTA dari setiap kegiatan berulang pencetakan batu-bata

#### 1. Tubuh Bagian Kiri

##### a. Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

$$RTA = [30 \times (0,47 \times 0,7 \times 1 \times 0,95) \times 420] \times (0,1 \times 1) = 393,81$$

##### b. Kegiatan Mencetak Batu-Bata

$$RTA = [30 \times (0,76 \times 1 \times 1 \times 0,95) \times 420] \times (0,1 \times 1) = 909,72$$

#### 2. Tubuh Bagian Kanan

##### a. Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

$$RTA = [30 \times (0,43 \times 0,7 \times 1 \times 0,95) \times 420] \times (0,1 \times 1) = 360,29$$

##### b. Kegiatan Mencetak Batu-Bata

$$RTA = [30 \times (0,76 \times 1 \times 1 \times 0,95) \times 480] \times (0,1 \times 1) = 909,72$$

Tabel 5.28 Data *Recommended Technical Actions* (RTA) Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

No	Bagian Tubuh	Jenis Kegiatan	Nilai Faktor Pengali								RTA	RTA Total
			$k_f$	$F_{Mj}$	$P_{Mj}$	$R_{eMj}$	$A_{Mj}$	$t_j$	$R_{cM}$	$t_M$		
1	Kiri	Mempersiapkan Tanah Liat	30	0,47	0,7	1	0,95	420	0,1	1	393,81	1303,53
		Mencetak Batubata	30	0,76	1	1	0,95	420			909,72	
2	Kanan	Mempersiapkan Tanah Liat	30	0,43	0,7	1	0,95	420	0,1	1	360,29	1270,01
		Mencetak Bati-Bata	30	0,76	1	1	0,95	420			909,72	

#### 5.5.4 Perhitungan Nilai OCRA Indeks

Nilai resiko OCRA Indeks didapatkan dengan membandingkan jumlah tindakan teknis actual (ATA) dengan jumlah tindakan teknis yang direkomendasikan (RTA) selama satu shift untuk setiap tubuh bagian atas sesuai dengan rumus 2.1

$$\text{OCRA Index} = \frac{\text{Jumlah keseluruhan tindakan teknis (ATA)}}{\text{Jumlah keseluruhan tindakan teknis yang direkomendasikan (RTA)}}$$

Berikut adalah hasil perhitungan nilai OCRA Indeks dari kegiatan mencetak batubata baik itu pada tubuh bagian kiri maupun tubuh bagian kanan.

##### 1. Tubuh Bagian Kiri

$$\text{OCRA Index}_{\text{kiri}} = \frac{30240}{1303,53} = 23,19$$

##### 2. Tubuh Bagian Kanan

$$\text{OCRA Index}_{\text{kiri}} = \frac{31920}{1270,01} = 25,13$$

#### 5.5.5 Klasifikasi OCRA Indeks

Evaluasi resiko dan penentuan tindakan yang akan diambil berdasarkan konsekuensi setiap level resiko gangguan muskuloskeletal dilakukan berdasarkan kriteria OCRA Indeks yang ditunjukkan pada Tabel 5.29

Tabel 5.29 Rekapitulasi Klasifikasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Berdasarkan Kriteria OCRA Indeks

No	Jenis Kegiatan	Bagian Tubuh	ATA	RTA	Nilai OCRA Indeks	Level	Klasifikasi Resiko
1	Mencetak Batu-Bata	Kiri	30240	1303,53	23,19	Merah	Sangat Beresiko
		Kanan	31920	1270,01	25,13	Merah	Sangat Beresiko

### **5.5.6 Perancangan Perbaikan Metode Kerja Usulan**

Setelah menghitung tingkat resiko gangguan muskuloskeletal menggunakan OCRA Indeks, maka langkah selanjutnya adalah merancang perbaikan metode kerja yang nantinya akan diusulkan sebagai salah satu cara mengoptimalkan kondisi kerja di perusahaan. Dalam merancang perbaikan metode kerja ini dilakukan dengan melihat faktor-faktor yang terdapat pada OCRA Indeks baik pada perhitungan tingkat resiko untuk kegiatan menyusun batangan baja topsan maupun kegiatan menyusun batangan baja tratas. Hal ini untuk mendeteksi faktor resiko mana yang harus ditangani untuk meminimasi dampak resiko gangguan muskuloskeletal terhadap pekerja.

Perlu diperhatikan ketika sebuah kondisi kerja berpotensi bahaya dan memiliki nilai OCRA Indeks yang tinggi, tempat kerja/kondisi kerja, peralatan, serta prosedur untuk melakukan suatu pekerjaan tersebut harus ditinjau, terutama hal-hal sebagai berikut :

1. Apakah terdapat postur dan pergerakan janggal yang dapat dihindari? Jika memungkinkan maka lihat apakah memungkinkan untuk melakukan peningkatan terhadap mesin yang digunakan, mengeliminasi postur yang janggal atau menggantinya dengan postur yang aman.
2. Apakah peralatan yang digunakan memiliki pegangan yang tidak sesuai dan dapat dirancang ulang?
3. Apakah jumlah tindakan teknis dan laju kerja mesin dapat dirancang kembali?
4. Apakah terdapat faktor lain yang dapat dioptimalkan dengan tetap tidak mengganggu tujuan perusahaan?

Dengan melakukan analisis ini, pekerjaan dan kondisi kerja dapat dirancang ulang dengan tujuan untuk menurunkan nilai OCRA Indeks hingga ke tingkat resiko yang dapat diterima.

## 5.6 Pengukuran Data Antropometri

Data antropometri bermanfaat dalam perencanaan peralatan dan fasilitas kerja yang ergonomis. Pertimbangan ergonomis mensyaratkan agar peralatan dan fasilitas kerja sesuai dengan orang yang menggunakannya, Data antropometri yang digunakan dalam redesain stasiun pencetakan batu bata antara lain:

Tabel 5.30 Pengukuran Data Antropometri Pekerja

No	Dimensi Antropometri	Simbol	Keterangan
1	Tinggi pinggang berdiri	TPB	Pengukuran dari ujung kaki sampai bagian pinggang
2	Jangkauan Tangan Kedepan	JTD	Jarak horizontal dari punggung sampai ujung jari tangan.
3	Rentangan Tangan	RT	Diukur dari ujung jari terpanjang tangan kanan sampai ujung tangan kiri.
4	Tinggi Kepalan Tangan	TKT	Pengukuran dari ujung kaki sampai kepalan tangan yang berada dibawah pinggang
5	Panjang Popliteal	PP	Jarak vertikal dari lantai sampai bagian bawah paha
6	Tinggi Popliteal	TPL	Jarak vertikal dari lantai sampai bagian bawah paha
7	Tinggi Duduk Tegak	TDT	Tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk sampai dengan atas kepala)
8	Lebar Bahu	LB	Lebar dari bahu
9	Panjang Lengan Bawah	PLB	Pengukuran dari siku sampai pergelangan tangan
10	Panjang Telapak Tangan	PTT	Diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari kelingking.
10	Tinggi Siku Duduk	TSD	Jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai pada siku kanan ( lengan membentuk sudut siku).
11	Panjang Telapak Kaki	PTK	Pengukuran dari ujung tumit sampai dengan ujung jempol kaki

## 5.7 Pengukuran Data Denyut Jantung Pekerja Sebelum Redesain

Perhitungan data denyut jantung pekerja pada saat melakukan proses pencetakan batu bata sebelum redesain dilakukan untuk menentukan seberapa besar konsumsi energi dari pekerjaan tersebut.

Tabel 5.31 Data Denyut Jantung Pekerja Sebelum Redesain

No	Denyut Jantung	
	Sebelum Bekerja	Sesudah Bekerja
1	78.25	96.65
2	77.15	97.25
3	75.35	97
4	74.25	96.9
5	76.2	96.6
6	76.65	96.65
7	75.4	96.7
8	74.3	97.4
9	75.4	96.5
10	75	96.95
11	73.7	97.85
12	75.2	96.45
13	75.3	96.4
14	74.4	97.2
15	73.9	96.45
16	74.35	96.65
17	75	96.55
18	73.4	96.85
19	73.15	97.1
20	74.3	97.35
21	73.8	96.2
22	73.95	96.5
23	75.05	96.9
24	73.05	96.7
25	72.75	97.55
26	73.25	97.3
27	74.2	97.05
28	73.75	97.45
29	75.7	97.3
30	72.7	97.3

Sumber : Denyut Jantung Pekerja Saat Pencetakan Batu Bata di Kecamatan Sail (2015)

## 5.8 Data Waktu Kerja Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain

Pengumpulan data waktu pencetakan batu bata sebelum redesain dilakukan dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*).

### 1. Uji Keseragaman Data Waktu Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain

Tabel 5.32. Data Waktu Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	23.64	21.25	20.96	23.17	21.28	22.76	21.44	21.2	20.86	22.55	24.49	22.48	23.19	21.24	20.64	22.35	23.24	22.16	22.22	21.75	23.43	21.85	22.05	24.11	22.31	21.88	22.14	21.76	22.46	21.75
2	22.67	21.44	22.92	21.56	22.17	22.34	20.89	21.83	20.74	21.89	21.52	21.78	22.67	21.76	22.71	23.76	22.65	22.41	21.76	20.64	22.26	21.61	23.15	22.27	23.65	23.75	22.73	21.42	22.98	21.76
3	21.87	23.65	22.76	20.12	24.16	23.76	22.67	20.33	22.17	22.61	23.41	21.76	20.49	23.53	21.46	21.83	22.07	22.83	23.19	22.09	21.13	23.65	21.97	23.08	21.76	23.11	23.11	23.45	20.47	22.86
4	23.65	21.87	22.21	23.01	22.66	21.05	21.62	20.87	22.86	23.27	22.05	20.26	21.24	22.23	21.41	22.18	21.06	21.32	21.75	22.14	22.67	21.24	22.19	21.2	22.15	23.26	21.06	22.41	21.22	22.71
5	21.09	23.86	21.24	22.76	22.01	23.13	22.97	21.58	22.42	22.86	21.78	22.87	20.17	22.76	22.62	20.31	22.87	23.01	23.61	20.46	22.85	20.41	22.75	23.91	22.64	22.65	21.24	22.89	22.75	23.66
6	21.78	23.67	22.98	21.78	22.63	21.22	22.61	23.18	22.19	21.87	22.9	21.24	22.19	23.08	22.86	21.84	21.73	21.73	22.42	22.16	23.18	22.27	21.18	22.61	22.07	21.85	23.85	22.29	23.54	21.71
7	21.02	23.01	22.11	20.19	19.26	18.72	21.22	23.53	22.71	23.11	22.21	21.31	22.07	22.91	21.62	20.75	22.67	21.2	23.11	22.27	21.52	22.84	22.29	21.78	22.82	23.12	20.04	21.73	21.32	20.1
8	20.31	21.97	21.72	20.17	21.56	24.72	21.12	22.81	23.47	22.21	22.69	21.63	20.17	23.91	21.57	21.21	20.48	23.47	21.06	22.41	20.08	21.81	22.37	21.18	23.62	21.22	23.71	21.98	23.41	22.27
9	21.82	24.02	23.46	22.16	22.48	22.27	22.31	21.59	22.22	23.16	25.11	21.17	21.46	23.1	22.18	21.91	23.01	22.71	21.81	24.02	21.28	22.67	21.26	23.41	21.15	23.04	20.61	21.12	22.84	21.72
10	21.91	20.91	21.64	20.21	20.85	21.44	20.19	21.65	22.25	21.44	21.62	21.47	20.69	20.15	21.09	22.35	21.17	20.18	24.92	20.22	20.11	23.1	21.81	22.54	22.38	21.84	23.81	21.14	22.71	20.06
11	21.73	22.1	23.31	22.93	24.01	21.23	20.83	21.05	21.45	21.04	24.81	23.24	21.64	22.82	22.16	21.97	23.16	22.18	22.36	23.65	21.84	22.32	21.94	21.91	22.76	23.25	22.84	21.45	22.37	21.06
12	20.36	21.17	21.94	21.34	20.72	21.04	23.01	20.19	21.84	21.04	20.91	23.1	22.28	20.63	21.83	22.19	22.47	21.83	22.33	23.29	21.24	23.08	20.62	22.17	21.76	19.2	21.22	20.26	21.73	22.36
13	21.01	22.73	22.43	20.16	22.91	20.38	23.84	23.17	21.56	22.06	22.18	23.76	20.6	23.75	22.26	21.52	22.16	21.42	19.25	21.28	23.65	23.22	23.72	23.22	24.19	22.75	22.94	21.84	22.19	23.27
14	21.28	22.19	23.33	22.46	22.2	23.28	21.04	22.34	21.77	22.45	23.67	21.83	21.76	22.07	23.18	20.89	21.58	22.36	20.84	24.12	21.3	21.82	22.42	20.65	23.33	21.61	21.29	22.17	21.29	22.05
15	20.19	21.72	19.67	22.41	21.61	22.83	21.11	23.19	21.32	23.16	22.17	23.45	20.23	21.21	22.18	19.89	20.64	21.35	22.83	20.09	21.29	20.19	21.81	19.18	23.41	20.31	21.72	23.67	21.01	23.56
16	21.91	21.26	22.18	24.11	22.17	21.1	20.27	21.39	21.74	23.77	19.88	20.29	21.4	21.59	22.81	20.49	22.16	20.38	21.97	20.45	21.16	20.46	20.67	21.73	22.16	21.22	20.78	21.63	20.83	21.08
17	24.2	20.64	21.78	23.95	22.71	21.83	21.33	20.18	22.29	20.83	21.94	20.17	21.77	20.37	24.74	23.29	22.86	24.17	21.28	24.22	23.26	22.48	22.79	21.37	24.03	22.38	23.77	22.04	21.88	23.05
18	21.28	21.83	20.43	22.45	21.22	20.58	21.76	22.32	20.19	23.92	21.03	22.19	22.32	21.17	20.49	23.81	23.42	22.07	21.93	20.49	23.97	21.39	20.72	23.1	22.73	21.92	21.39	20.14	23.13	20.55
19	22.04	21.74	20.18	21.75	20.18	21.66	20.54	23.74	21.93	20.19	23.85	21.25	23.17	20.18	21.92	21.65	21.05	22.67	23.83	23.18	21.92	23.19	24.26	21.47	22.91	23.76	21.22	23.19	22.18	20.19

20	21.18	21.01	20.58	21.84	24.1	21.17	23.19	20.18	21.06	21.18	22.78	20.22	22.83	21.87	23.49	24.04	23.38	21.93	20.04	21.34	21.18	22.05	23.17	20.17	22.18	24.1	21.14	19.43	21.18	22.17
21	23.16	22.34	21.33	21.56	21.81	22.45	23.28	21.18	20.17	22.91	20.92	22.17	19.37	22.15	18.69	20.18	20.45	23.43	23.74	21.34	22.13	20.49	21.16	23.67	22.91	22.73	20.76	21.94	22.98	20.18
22	22.23	23.19	21.04	23.49	21.47	21.82	23.12	22.93	23.17	23.88	20.58	23.67	20.18	22.08	24.67	22.18	22.33	22.4	20.67	18.72	19.45	21.75	21.56	21.01	21.94	20.34	23.46	21.18	21.45	21.85
23	20.18	23.96	21.03	22.11	23.94	21.84	20.75	20.18	21.91	21.95	20.66	23.84	23.86	23.15	20.17	23.83	23.41	21.11	22.57	20.72	19.26	22.72	21.29	22.71	23.12	22.72	21.83	20.73	23.78	22.98
24	25.19	22.92	21.56	21.83	24.19	20.65	23.28	21.84	21.03	23.65	22.84	22.71	23.17	20.16	19.17	19.46	22.23	20.33	22.17	21.95	19.28	20.18	19.18	24.19	22.19	21.52	20.17	20.08	23.71	21.16
25	21.73	22.29	22.83	21.42	21.18	23.1	22.91	20.48	23.17	22.18	22.88	20.14	18.98	23.82	21.46	20.88	23.2	20.55	23.11	22.87	21.27	20.77	21.93	22.74	20.17	23.76	24.22	20.87	22.17	24.22
26	22.82	24.05	21.05	23.36	21.73	21.85	21.93	21.73	23.53	21.02	21.03	20.12	21.17	22.32	20.11	20.92	23.19	22.72	20.21	20.81	23.19	23.84	23.85	20.44	21.18	20.65	23.27	22.47	21.86	23.18
27	20.51	23.75	20.17	21.98	21.83	22.18	20.45	19.01	21.36	23.16	21.98	23.76	20.17	21.12	21.76	22.93	20.17	23.17	22.9	24.22	24.1	24.82	21.02	21.81	22.87	2.84	21.04	22.01	23.33	21.45
28	23.06	21.83	21.19	21.47	23.76	21.29	23.49	23.18	20.72	22.81	21.92	20.34	22.22	21.13	23.25	22.18	22.66	24.02	21.17	23.17	21.72	21.27	21.37	22.18	23.6	23.12	22.82	20.18	20.71	20.31
29	22.14	23.21	22.33	22.78	20.98	20.68	20.19	22.28	22.87	20.18	21.28	22.19	20.17	22.79	21.11	20.18	23.79	21.74	23.16	22.88	21.76	21.38	20.04	20.15	22.29	22.34	23.67	20.48	21.75	21.39
30	22.77	23.09	21.03	20.76	22.45	21.57	20.18	23.19	21.94	21.65	20.87	21.74	22.74	23.04	23.22	22.76	21.49	20.18	21.11	21.84	23.87	20.58	21.74	20.76	23.16	21.17	24.16	22.18	21.84	21.24

Sumber : Waktu Kerja Pekerja Saat Pencetakan Batu Bata di Kecamatan Sail (2015)

## 5.9 Data Penyesuaian dan Kelonggaran

### 5.9.1 Data Penyesuaian

Faktor-faktor penyesuaian yang digunakan untuk menentukan *performance rating* adalah metode *Westing house* yang meliputi keterampilan (*Skill*), usaha (*Effort*), kondisi kerja (*Condition*) dan konsistensi (*Consistency*). Adapun pemberian kategori faktor penyesuaian dengan metode *westing house* pada penelitian di pabrik pembuatan batu bata di Kecamatan Sail salah satunya adalah sebagai berikut:

1. Keterampilan (*skill*): *Good skill* C1 (+ 0,06), karena pekerja selama melakukan pekerjaannya dapat melakukan gerakan kerja yang stabil dan tidak ragu-ragu.
2. Usaha (*effort*): *Good effort* C2 (+ 0,02), karena pekerja melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh dan melakukannya dengan rasa senang hati.
3. Kondisi kerja (*condition*): *fair* E (-0,03), karena kondisi tempat kerja yang sempit dan licin.
4. Konsistensi (*consistency*): *Average* D (0,00) karena pekerja dapat bekerja dengan waktu kerja yang hampir sama dari setiap waktu kerja yang dilakukannya.

### 5.9.2 Data Allowance

Terdapat 3 hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan kelonggaran (*allowance*) yaitu kebutuhan pribadi (*personal allowance*), melepaskan lelah (*fatigue allowance*), dan hambatan-hambatan yang tak terhindarkan (*delay allowance*). Pada penelitian ini nilai *allowance* yang diberikan sesuai dengan tabel kelonggaran dengan menilai besarnya tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan pada mata, keadaan temperatur tempat kerja, keadaan atmosfer tempat kerja, dan keadaan lingkungan tempat kerja. Berdasarkan metode *westing house* tingkat *allowance* adalah sebagai berikut:

1. Tenaga yang dikeluarkan
2. Sikap kerja



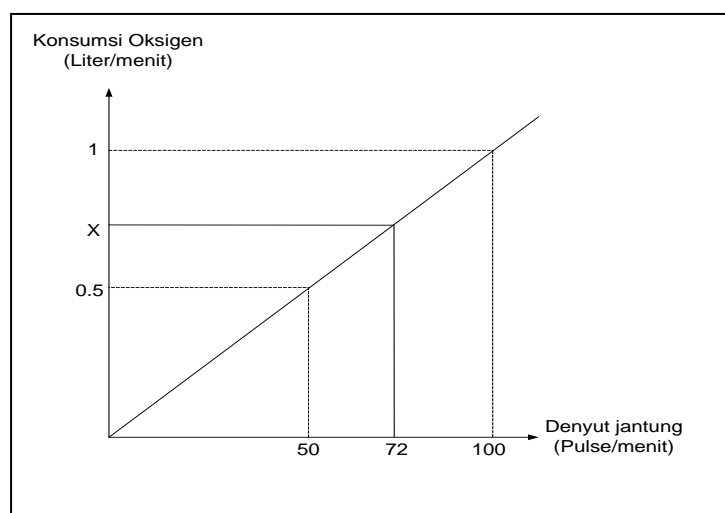
3. Gerakan kerja
4. Kelelahan mata
5. Keadaan temperatur tempat kerja
6. Keadaan atmosfer
7. Keadaan lingkungan yang baik

### 5.10 Pengolahan Data Sebelum Redesain

Adapun data-data yang diolah sebelum dilakukannya redesain yaitu pengolahan data denyut jantung untuk fisiologi kerja dan konsumsi energi, data antropometri dan data pengukuran waktu kerja.

#### 5.10.1 Pengolahan Data Denyut Jantung Sebelum Redesain

Data denyut jantung pekerja pada saat melakukan proses pencetakan batu bata sebelum redesain yang telah diperoleh, selanjutnya akan dilakukan perhitungan konsumsi oksigen dan konsumsi energi. Hal ini dilakukan untuk menentukan seberapa besar konsumsi energi dari pekerjaan tersebut. Perhitungan konsumsi oksigen dilakukan dengan cara interpolasi berdasarkan tabel hubungan antara metabolisme, respirasi, energi *expenditure* dan denyut jantung sebagai media pengukur beban kerja. Perhitungan konsumsi oksigen dengan cara interpolasi adalah sebagai berikut:



Gambar 5.32 Kurva Interpolasi Konsumsi Oksigen

$$\frac{100-75}{78.25-75} = \frac{1-0.5}{x-0.5}$$

$$= 25x-12.5 = 3.25(0.5)$$

$$= \frac{14.125}{25} = 0.565$$

Dari perhitungan tersebut diperoleh nilai konsumsi oksigen sebesar 0.565 liter/menit. Untuk mengetahui berapa nilai konsumsi energi yang diperlukan maka: Konsumsi oksigen x 4.8 Kkal = 0.565 liter/menit x 4.8 Kkal = 2.712 Kkal.

Tabel 5.33 Data Denyut Jantung Pekerja Sebelum Redesain

No	Sebelum Bekerja			Sesudah Bekerja		
	Denyut jantung (Pulse/menit)	Konsumsi Oksigen (Liter/menit)	Konsumsi Energi (Kkal)	Denyut jantung (Pulse/menit)	Konsumsi Oksigen (Liter/menit)	Konsumsi Energi (Kkal)
1	78.25	0.565	2.712	96.65	0.933	4.4784
2	77.15	0.543	2.6064	97.25	0.945	4.536
3	75.35	0.507	2.4336	97	0.94	4.512
4	74.25	0.485	2.328	96.9	0.938	4.5024
5	76.2	0.524	2.5152	96.6	0.932	4.4736
6	76.65	0.533	2.5584	96.65	0.933	4.4784
7	75.4	0.508	2.4384	96.7	0.934	4.4832
8	74.3	0.486	2.3328	97.4	0.948	4.5504
9	75.4	0.508	2.4384	96.5	0.93	4.464
10	75	0.5	2.4	96.95	0.939	4.5072
11	73.7	0.474	2.2752	97.85	0.957	4.5936
12	75.2	0.504	2.4192	96.45	0.929	4.4592
13	75.3	0.506	2.4288	96.4	0.928	4.4544
14	74.4	0.488	2.3424	97.2	0.944	4.5312
15	73.9	0.478	2.2944	96.45	0.929	4.4592
16	74.35	0.487	2.3376	96.65	0.933	4.4784
17	75	0.5	2.4	96.55	0.931	4.4688
18	73.4	0.468	2.2464	96.85	0.937	4.4976
19	73.15	0.463	2.2224	97.1	0.942	4.5216
20	74.3	0.486	2.3328	97.35	0.947	4.5456
21	73.8	0.476	2.2848	96.2	0.924	4.4352
22	73.95	0.479	2.2992	96.5	0.93	4.464
23	75.05	0.501	2.4048	96.9	0.938	4.5024
24	73.05	0.461	2.2128	96.7	0.934	4.4832
25	72.75	0.455	2.184	97.55	0.951	4.5648
26	73.25	0.465	2.232	97.3	0.946	4.5408
27	74.2	0.484	2.3232	97.05	0.941	4.5168
28	73.75	0.475	2.28	97.45	0.949	4.5552
29	75.7	0.514	2.4672	97.3	0.946	4.5408
30	72.7	0.454	2.1792	97.3	0.946	4.5408
Average	74.62	0.492	2.3643	96.92	0.9384	4.5046

Sumber : Denyut Jantung Pekerja Saat Pencetakan Batu Bata di Kecamatan Sail (2015)

### 5.10.2 Menentukan Waktu Baku Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain

Data waktu proses pencetakan batu bata yang ada sebelum redesain, akan diolah untuk menentukan waktu baku proses pencetakan batu bata. Adapun data waktu pencetakan batu bata sebelum redesain dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut ini.

#### 1. Uji Keseragaman Data Waktu Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain

Perhitungan yang dilakukan untuk uji keseragaman waktu pencetakan batu bata sebelum perancangan adalah sebagai berikut.

Tabel 5.34 Data Waktu Pencetakan Batu Bata Sebelum Perancangan

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Rata Rata
1	23.64	21.25	20.96	23.17	21.28	22.76	21.44	21.2	20.86	22.55	24.49	22.48	23.19	21.24	20.64	22.35	23.24	22.16	22.22	21.75	23.43	21.85	22.05	24.11	22.31	21.88	22.14	21.76	22.46	21.75	22.22
2	22.67	21.44	22.92	21.56	22.17	22.34	20.89	21.83	20.74	21.89	21.52	21.78	22.67	21.76	22.71	23.76	22.65	22.41	21.76	20.64	22.26	21.61	23.15	22.27	23.65	23.75	22.73	21.42	22.98	21.76	22.18
3	21.87	23.65	22.76	20.12	24.16	23.76	22.67	20.33	22.17	22.61	23.41	21.76	20.49	23.53	21.46	21.83	22.07	22.83	23.19	22.09	21.13	23.65	21.97	23.08	21.76	23.11	23.11	23.45	20.47	22.86	22.37
4	23.65	21.87	22.21	23.01	22.66	21.05	21.62	20.87	22.86	23.27	22.05	20.26	21.24	22.23	21.41	22.18	21.06	21.32	21.75	22.14	22.67	21.24	22.19	21.2	22.15	23.26	21.06	22.41	21.22	22.71	21.96
5	21.09	23.86	21.24	22.76	22.01	23.13	22.97	21.58	22.42	22.86	21.78	22.87	20.17	22.76	22.62	20.31	22.87	23.01	23.61	20.46	22.85	20.41	22.75	23.91	22.64	22.65	21.24	22.89	22.75	23.66	22.33
6	21.78	23.67	22.98	21.78	22.63	21.22	22.61	23.18	22.19	21.87	22.9	21.24	22.19	23.08	22.86	21.84	21.73	21.73	22.42	22.16	23.18	22.27	21.18	22.61	22.07	21.85	23.85	22.29	23.54	21.71	22.35
7	21.02	23.01	22.11	20.19	19.26	18.72	21.22	23.53	22.71	23.11	22.21	21.31	22.07	22.91	21.62	20.75	22.67	21.2	23.11	22.27	21.52	22.84	22.29	21.78	22.82	23.12	20.04	21.73	21.32	20.1	21.75
8	20.31	21.97	21.72	20.17	21.56	24.72	21.12	22.81	23.47	22.21	22.69	21.63	20.17	23.91	21.57	21.21	20.48	23.47	21.06	22.41	20.08	21.81	22.37	21.18	23.62	21.22	23.71	21.98	23.41	22.27	22.01
9	21.82	24.02	23.46	22.16	22.48	22.27	22.31	21.59	22.22	23.16	25.11	21.17	21.46	23.1	22.18	21.91	23.01	22.71	21.81	24.02	21.28	22.67	21.26	23.41	21.15	23.04	20.61	21.12	22.84	21.72	22.36
10	21.91	20.91	21.64	20.21	20.85	21.44	20.19	21.65	22.25	21.44	21.62	21.47	20.69	20.15	21.09	22.35	21.17	20.18	24.92	20.22	20.11	23.1	21.81	22.54	22.38	21.84	23.81	21.14	22.71	20.06	21.52
11	21.73	22.1	23.31	22.93	24.01	21.23	20.83	21.05	21.45	21.04	24.81	23.24	21.64	22.82	22.16	21.97	23.16	22.18	22.36	23.65	21.84	22.32	21.94	21.91	22.76	23.25	22.84	21.45	22.37	21.06	22.31
12	20.36	21.17	21.94	21.34	20.72	21.04	23.01	20.19	21.84	21.04	20.91	23.1	22.28	20.63	21.83	22.19	22.47	21.83	22.33	23.29	21.24	23.08	20.62	22.17	21.76	19.2	21.22	20.26	21.73	22.36	21.57
13	21.01	22.73	22.43	20.16	22.91	20.38	23.84	23.17	21.56	22.06	22.18	23.76	20.6	23.75	22.26	21.52	22.16	21.42	19.25	21.28	23.65	23.22	23.72	23.22	24.19	22.75	22.94	21.84	22.19	23.27	22.31
14	21.28	22.19	23.33	22.46	22.2	23.28	21.04	22.34	21.77	22.45	23.67	21.83	21.76	22.07	23.18	20.89	21.58	22.36	20.84	24.12	21.3	21.82	22.42	20.65	23.33	21.61	21.29	22.17	21.29	22.05	22.08

15	20.19	21.72	19.67	22.41	21.61	22.83	21.11	23.19	21.32	23.16	22.17	23.45	20.23	21.21	22.18	19.89	20.64	21.35	22.83	20.09	21.29	20.19	21.81	19.18	23.41	20.31	21.72	23.67	21.01	23.56	21.58
16	21.91	21.26	22.18	24.11	22.17	21.1	20.27	21.39	21.74	23.77	19.88	20.29	21.4	21.59	22.81	20.49	22.16	20.38	21.97	20.45	21.16	20.46	20.67	21.73	22.16	21.22	20.78	21.63	20.83	21.08	21.43
17	24.2	20.64	21.78	23.95	22.71	21.83	21.33	20.18	22.29	20.83	21.94	20.17	21.77	20.37	24.74	23.29	22.86	24.17	21.28	24.22	23.26	22.48	22.79	21.37	24.03	22.38	23.77	22.04	21.88	23.05	22.38
18	21.28	21.83	20.43	22.45	21.22	20.58	21.76	22.32	20.19	23.92	21.03	22.19	22.32	21.17	20.49	23.81	23.42	22.07	21.93	20.49	23.97	21.39	20.72	23.1	22.73	21.92	21.39	20.14	23.13	20.55	21.79
19	22.04	21.74	20.18	21.75	20.18	21.66	20.54	23.74	21.93	20.19	23.85	21.25	23.17	20.18	21.92	21.65	21.05	22.67	23.83	23.18	21.92	23.19	24.26	21.47	22.91	23.76	21.22	23.19	22.18	20.19	22.03
20	21.18	21.01	20.58	21.84	24.1	21.17	23.19	20.18	21.06	21.18	22.78	20.22	22.83	21.87	23.49	24.04	23.38	21.93	20.04	21.34	21.18	22.05	23.17	20.17	22.18	24.1	21.14	19.43	21.18	22.17	21.80
21	23.16	22.34	21.33	21.56	21.81	22.45	23.28	21.18	20.17	22.91	20.92	22.17	19.37	22.15	18.69	20.18	20.45	23.43	23.74	21.34	22.13	20.49	21.16	23.67	22.91	22.73	20.76	21.94	22.98	20.18	21.71
22	22.23	23.19	21.04	23.49	21.47	21.82	23.12	22.93	23.17	23.88	20.58	23.67	20.18	22.08	24.67	22.18	22.33	22.4	20.67	18.72	19.45	21.75	21.56	21.01	21.94	20.34	23.46	21.18	21.45	21.85	21.92
23	20.18	23.96	21.03	22.11	23.94	21.84	20.75	20.18	21.91	21.95	20.66	23.84	23.86	23.15	20.17	23.83	23.41	21.11	22.57	20.72	19.26	22.72	21.29	22.71	23.12	22.72	21.83	20.73	23.78	22.98	22.07
24	25.19	22.92	21.56	21.83	24.19	20.65	23.28	21.84	21.03	23.65	22.84	22.71	23.17	20.16	19.17	19.46	22.23	20.33	22.17	21.95	19.28	20.18	19.18	24.19	22.19	21.52	20.17	20.08	23.71	21.16	21.73
25	21.73	22.29	22.83	21.42	21.18	23.1	22.91	20.48	23.17	22.18	22.88	20.14	18.98	23.82	21.46	20.88	23.2	20.55	23.11	22.87	21.27	20.77	21.93	22.74	20.17	23.76	24.22	20.87	22.17	24.22	22.04
26	22.82	24.05	21.05	23.36	21.73	21.85	21.93	21.73	23.53	21.02	21.03	20.12	21.17	22.32	20.11	20.92	23.19	22.72	20.21	20.81	23.19	23.84	23.85	20.44	21.18	20.65	23.27	22.47	21.86	23.18	21.98
27	20.51	23.75	20.17	21.98	21.83	22.18	20.45	19.01	21.36	23.16	21.98	23.76	20.17	21.12	21.76	22.93	20.17	23.17	22.9	24.22	24.1	24.82	21.02	21.81	22.87	2.84	21.04	22.01	23.33	21.45	21.39
28	23.06	21.83	21.19	21.47	23.76	21.29	23.49	23.18	20.72	22.81	21.92	20.34	22.22	21.13	23.25	22.18	22.66	24.02	21.17	23.17	21.72	21.27	21.37	22.18	23.6	23.12	22.82	20.18	20.71	20.31	22.07
29	22.14	23.21	22.33	22.78	20.98	20.68	20.19	22.28	22.87	20.18	21.28	22.19	20.17	22.79	21.11	20.18	23.79	21.74	23.16	22.88	21.76	21.38	20.04	20.15	22.29	22.34	23.67	20.48	21.75	21.39	21.73
30	22.77	23.09	21.03	20.76	22.45	21.57	20.18	23.19	21.94	21.65	20.87	21.74	22.74	23.04	23.22	22.76	21.49	20.18	21.11	21.84	23.87	20.58	21.74	20.76	23.16	21.17	24.16	22.18	21.84	21.24	21.94
Jumlah																												659.06			
Rata-rata																												21.96			

Sumber : Waktu Kerja Pekerja Saat Pencetakan Batu Bata di Kecamatan Sail (2015)

a. Rata-rata ( $\bar{X}$ )

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum \bar{X}}{k} \\ &= \frac{22.22 + 22.18 + \dots + 21.94}{30} \\ &= 21.96\end{aligned}$$

b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(23.64 - 21.96)^2 + (21.25 - 21.96)^2 + \dots + (21.24 - 21.96)^2}{900-1}} \\ &= \sqrt{\frac{1617.86}{899}} \\ &= 1.341\end{aligned}$$

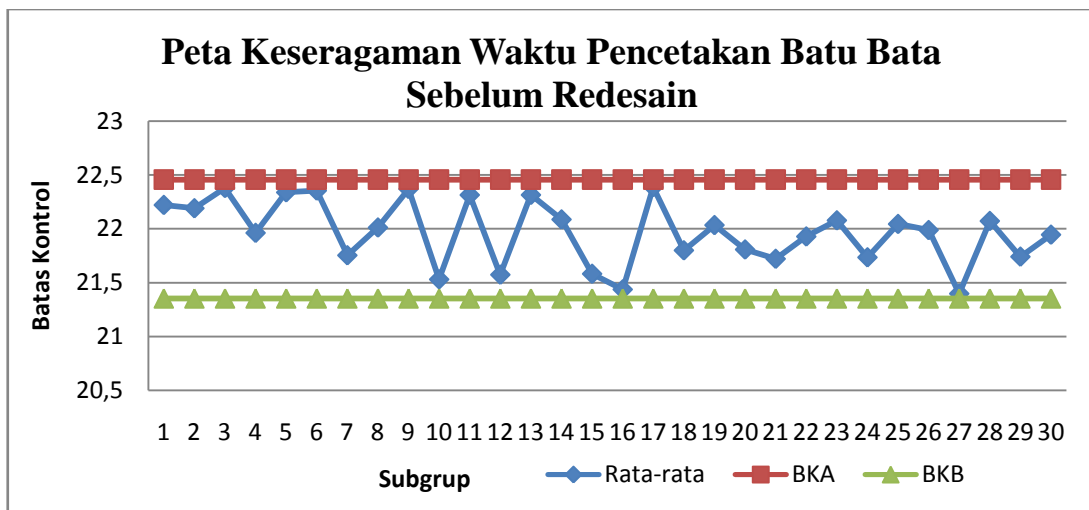
c. Standar Deviasi Rata-rata

$$\begin{aligned}\sigma_x &= \frac{\sigma}{\sqrt{k}} \\ &= \frac{1.341}{\sqrt{30}} \\ &= 0.245\end{aligned}$$

d. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + k \cdot \sigma_x \\ &= 21.96 + 2(0.245) \\ &= 22.45\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot \sigma_x \\ &= 21.96 - 2(0.245) \\ &= 21.47\end{aligned}$$



Gambar 5.33 Peta Keseragaman Waktu Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain

## 2. Uji Kecukupan Data Waktu Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain

Sebelum melakukan pengolahan data selanjutnya, maka data tersebut perlu di uji untuk mengetahui apakah data yang sudah diamati telah cukup atau belum. Adapun pengolahan data uji kecukupan waktu pencetakan batu bata sebelum redesain dengan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% adalah sebagai berikut.

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha)\sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$
$$= \left[ \frac{40\sqrt{900(435966.8) - (390924075.2)}}{19771.8} \right]^2 = 5.95$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa  $N' < N$  yaitu  $5.95 < 900$ , maka pengambilan data waktu pencetakan batu bata sebelum redesain dikatakan cukup.

## 3. Menentukan Performance Rating

Faktor-faktor penyesuaian yang digunakan untuk menentukan *performance rating* adalah penyesuaian dengan metode *westinghouse* yang meliputi keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*) dan konsistensi (*consistency*). Berdasarkan sistem penentuan tersebut, maka *performance rating* untuk kondisi kerja operasi yang ada sekarang dapat dihitung sebagai berikut :

Keterampilan ( <i>skill</i> )	:	<i>Good</i> (C1)	= + 0.06
Usaha ( <i>effort</i> )	:	<i>Excelent</i> (B2)	= + 0.08
Kondisi Kerja	:	<i>Fair</i> (E)	= - 0.03
Konsistensi	:	<i>Good</i> (C)	= + 0.01
			<hr/>
Total			= + 0.12

Jadi faktor penyesuaiannya (P) =  $1 + 0.09 = 1.12$  maka diperoleh besarnya faktor penyesuaian dapat dilihat pada Tabel 5.35.

Tabel 5.35 *Performance Rating* Pekerja Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain

No	Keterampilan (Skill)	Usaha (Effort)	Kondisi Kerja (Condition)	Konsistensi (Consistency)	Nilai <i>Performance Rating</i>	Faktor Penyesuaian
1	Good (C1)	Excellent (B2)	Fair (E)	Good (C)	+ 0.12	1.12
2	Good (C1)	Good (C1)	Fair (E)	Good (C)	+0.10	1.10
3	Good (C1)	Excellent (B1)	Fair (E)	Good (C)	+0.15	1.15
4	Good (C1)	Excellent (B1)	Fair (E)	Good (C)	+0.15	1.15
5	Good (C1)	Good (C1)	Fair (E)	Good (C)	+0.10	1.10
6	Good (C2)	Excellent (B2)	Fair (E)	Average (D)	+0.08	1.08
7	Good (C2)	Excellent (B2)	Fair (E)	Good (C)	+0.09	1.09
8	Good (C1)	Good (C1)	Fair (E)	Average (D)	+0.09	1.09
9	Good (C2)	Good (C1)	Fair (E)	Good (C)	+0.07	1.07
10	Good (C2)	Good (C1)	Fair (E)	Good (C)	+0.07	1.07
11	Good (C2)	Good (C1)	Fair (E)	Average (D)	+0.06	1.06
12	Good (C1)	Excellent (B2)	Fair (E)	Average (D)	+0.11	1.11
13	Good (C1)	Good (C1)	Fair (E)	Average (D)	+0.09	1.09
14	Good (C2)	Good (C1)	Fair (E)	Good (C)	+0.07	1.07
15	Good (C2)	Good (C1)	Fair (E)	Good (C)	+0.07	1.07
16	Good (C1)	Good (C1)	Fair (E)	Good (C)	+0.09	1.09
17	Good (C2)	Excellent (B2)	Fair (E)	Average (D)	+0.08	1.08
18	Good (C2)	Excellent (B1)	Fair (E)	Average (D)	+0.11	1.11
19	Good (C1)	Good (C1)	Fair (E)	Good (C)	+0.10	1.10
20	Good (C1)	Excellent (B2)	Fair (E)	Good (C)	+ 0.12	1.12
21	Good (C2)	Excellent (B2)	Fair (E)	Good (C)	+0.09	1.09
22	Good (C2)	Good (C1)	Fair (E)	Good (C)	+0.07	1.07
23	Good (C1)	Good (C1)	Fair (E)	Good (C)	+0.10	1.10
24	Good (C2)	Excellent (B1)	Fair (E)	Good (C)	+ 0.12	1.12
25	Good (C1)	Excellent (B2)	Fair (E)	Average (D)	+0.11	1.11
26	Good (C1)	Excellent (B1)	Fair (E)	Average (D)	+0.14	1.14
27	Good (C1)	Excellent (B2)	Fair (E)	Good (C)	+0.12	1.12
28	Good (C1)	Good (C1)	Fair (E)	Good (C)	+0.10	1.10
29	Good (C2)	Excellent (B2)	Fair (E)	Good (C)	+0.09	1.09
30	Good (C1)	Good (C1)	Fair (E)	Average (D)	+0.09	1.09

Sumber : *Performance Rating* Pekerja Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain di Kecamatan Sail (2015)

#### 4. Menetapkan Allowance

Tabel 5.36 Allowance pada Pekerja Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain

NO	Faktor	Jenis Pekerjaan	%Kelonggaran
1	Tenaga yang dikeluarkan	(Ringan), bekerja di meja, berdiri dan pekerjaan berulang	7.5
2	Sikap kerja	Berdiri diatas dua kaki	2
3	Gerakan kerja	Agak terbatas, membungkuk	4
4	Temperatur tempat kerja	Normal, memiliki suhu berkisar 28 C°	4
5	Keadaan atmosfer	(Cukup) atap yang rendah	3
6	Kelelahan mata	Pandangan agak terputus-putus	2
7	Keadaan lingkungan	Kurang bersih, licin	1
Total			23.5%

Sumber : Allowance Pada Pekerja Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain di Kecamatan Sail (2015)

Pada penelitian ini untuk menentukan besarnya *allowance* dilakukan menggunakan tabel penyesuaian dengan menilai besarnya tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, keadaan temperatur tempat kerja, keadaan atmosfer tempat kerja, dan keadaan lingkungan tempat kerja. Adapun penilaian dalam menetapkan *allowance* adalah sebagai berikut. Jadi, pada proses kerja pencetakan batu bata memiliki *allowance* sebesar 23.5%

#### 5. Menentukan Waktu Baku Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain

Setelah melakukan pengujian keseragaman, dan kecukupan data maka pengolahan data selanjutnya untuk menentukan waktu baku pencetakan batu bata sebelum redesain. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut.

a. Waktu siklus rata-rata ( $W_s$ )

Perhitungan waktu siklus rata-rata menggunakan persamaan:

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{666.61}{30} = 22.22 \text{ Detik}$$

b. Waktu normal

$$\begin{aligned} W_n &= W_s \times p \\ &= 21.22 \times 1.12 \\ &= 24.88 \text{ Detik} \end{aligned}$$

c. Waktu baku

$$\begin{aligned} W_b &= W_n \times (1+a) \\ &= 24.88 \times (1+0.235) \\ &= 30.74 \text{ Detik} \end{aligned}$$

Adapun perhitungan waktu baku pencetakan batu bata di kecamatan Sail, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel berikut ini.



Tabel 5.37 Waktu Baku Pencetakan Batu Bata Sebelum Perancangan

NO	<i>Faktor Penyesuaian</i>	<i>Allowance</i>	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
1	1.12	23.5%	22.22	24.89	30.74
2	1.10	23.5%	22.19	24.41	30.14
3	1.15	23.5%	22.38	25.74	31.78
4	1.15	23.5%	21.96	25.25	31.19
5	1.10	23.5%	22.34	24.57	30.35
6	1.08	23.5%	22.35	24.14	29.82
7	1.09	23.5%	21.75	23.71	29.28
8	1.09	23.5%	22.01	23.99	29.63
9	1.07	23.5%	22.37	23.93	29.56
10	1.07	23.5%	21.53	23.04	28.45
11	1.06	23.5%	22.31	23.65	29.21
12	1.11	23.5%	21.57	23.94	29.57
13	1.09	23.5%	22.31	24.32	30.04
14	1.07	23.5%	22.09	23.63	29.19
15	1.07	23.5%	21.58	23.09	28.52
16	1.09	23.5%	21.43	23.36	28.85
17	1.08	23.5%	22.39	24.18	29.86
18	1.11	23.5%	21.8	24.2	29.88
19	1.10	23.5%	22.03	24.24	29.93
20	1.12	23.5%	21.81	24.42	30.16
21	1.09	23.5%	21.72	23.67	29.24
22	1.07	23.5%	21.93	23.46	28.98
23	1.10	23.5%	22.08	24.28	29.99
24	1.12	23.5%	21.73	24.34	30.06
25	1.11	23.5%	22.04	24.47	30.22
26	1.14	23.5%	21.99	25.06	30.96
27	1.12	23.5%	21.4	23.96	29.59
28	1.10	23.5%	22.07	24.28	29.98
29	1.09	23.5%	21.74	23.7	29.26
30	1.09	23.5%	21.94	23.92	29.54
Rerata			21.97	24.13	29.8

Sumber : Allowance Pada Pekerja Pencetakan Batu Bata Sebelum Redesain di Kecamatan Sail (2015)

### 5.10.3 Perhitungan Output Standar

Untuk mengetahui *output* standar dari proses pembuatan gerabah sebelum redesain, dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Rata-rata waktu baku pencetakan batu bata : 29,8 detik  
 Jam kerja/hari-Istirahat : 420 menit (25.200 detik)

$$\begin{aligned} \text{Sehingga: Output standar} &= \frac{\text{Jam kerja}}{\text{waktu baku pencetakan batu bata}} \\ &= \frac{25200}{29,8} \\ &= 845 \text{ unit Batu Bata/Hari} \end{aligned}$$

### 5.10.4 Pengolahan Data Antropometri

Setiap akan melakukan perbaikan terhadap suatu objek fisik, baik itu peralatan kerja maupun fasilitas-fasilitas kerja, maka diperlukan pengukuran data antropometri yang berhubungan dengan objek yang diteliti.

### 5.10.4.1 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data digunakan untuk melihat apakah data yang diperoleh merupakan data yang berdistribusi normal atau tidak. Pengujian kenormalan data antropometri menggunakan *software* berupa *SPSS 17.0 for windows* adapun prosedur pengujian adalah sebagai berikut :

#### 1. Tinggi Pinggang Berdiri

Tabel 5.38 Data Antropometri Tinggi Pinggang Berdiri

NO	N	NO	N	No	N	Chi_Table
1	83	11	95	21	89	22.362
2	85	12	86	22	86	22.362
3	84	13	86	23	92	22.362
4	89	14	96	24	85	22.362
5	90	15	89	25	85	22.362
6	88	16	87	26	80	22.362
7	85	17	91	27	86	22.362
8	88	18	86	28	92	22.362
9	93	19	85	29	86	22.362
10	90	20	87	30	90	22.362

Tabel 5.39 Descriptive Statistics Tinggi Pinggang Berdiri

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
<b>TPB</b>	30	87.800	3.5661	80.0	96.0

Tabel 5.40 Frekuensi Tinggi Pinggang Berdiri

	Observed N	Expected N	Residual
80.0	1	2.1	-1.1
83.0	1	2.1	-1.1
84.0	1	2.1	-1.1
85.0	5	2.1	2.9
86.0	6	2.1	3.9
87.0	2	2.1	-.1
88.0	2	2.1	-.1
89.0	3	2.1	.9
90.0	3	2.1	.9
91.0	1	2.1	-1.1
92.0	2	2.1	-.1
93.0	1	2.1	-1.1
95.0	1	2.1	-1.1
96.0	1	2.1	-1.1
Total	30		

Tabel 5.41 Test Statistics Tinggi Pinggang Berdiri

TPB	Chi-Square	Df	Asymp. Sig.
	15.733	13	.264

H0 : Data berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table > Chi\_Square$

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table < Chi\_Square$

Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan SPSS 17.0 for windows diketahui bahwa  $chi\_table$  bernilai 22.362 dan  $chi\_square$  bernilai 15.733, maka  $chi\_table > chi\_square$ , berarti data tinggi pinggang berdiri telah berdistribusi normal.

## 2. Jangkauan Tangan Kedepan

Tabel 5.42 Data Antropometri Jangkauan Tangan Kedepan

NO	N	NO	N	NO	N	NO	N	NO	N	Chi_Table
1	65	7	70	13	60	19	74	25	73	24.995
2	61	8	73	14	70	20	62	26	62	24.995
3	60	9	66	15	67	21	71	27	73	24.995
4	70	10	75	16	65	22	61	28	68	24.995
5	69	11	77	17	71	23	69	29	71	24.995
6	70	12	70	18	72	24	65	30	66	24.995

Tabel 5.43 Descriptive Statistics Jangkauan Tangan Kedepan

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
JTD	30	68.18	4.706	60	77

	Observed N	Expected N	Residual
60	2	1.9	.1
61	2	1.9	.1
62	2	1.9	.1
65	1	1.9	-.9
65	2	1.9	.1
66	2	1.9	.1
67	1	1.9	-.9
68	1	1.9	-.9
69	2	1.9	.1
70	5	1.9	3.1
71	3	1.9	1.1
72	1	1.9	-.9
73	3	1.9	1.1
74	1	1.9	-.9

75	1	1.9	-.9
77	1	1.9	-.9
Total	30		

Tabel 5.45 Test Statistics Jangkauan Tangan Kedepan

JTD	Chi-Square	Df	Asymp. Sig.
	9.467	15	.852

H0 : Data berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table > Chi\_Square$

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table < Chi\_Square$

Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* diketahui bahwa *chi\_table* bernilai 24.995 dan *chi\_square* bernilai 9.467, maka  $chi\_table > chi\_square$ , berarti data jangkauan tangan kedepan telah berdistribusi normal.

### 3. Rentangan Tangan

Tabel 5.46 Data Antropometri Rentangan Tangan

NO	N	NO	N	Chi_Table
1	140	16	145	28.869
2	146.7	17	164.5	28.869
3	145.5	18	143	28.869
4	155	19	153	28.869
5	161	20	142	28.869
6	162	21	151	28.869
7	155	22	145	28.869
8	161	23	160	28.869
9	151	24	150	28.869
10	162	25	160	28.869
11	164	26	137	28.869
12	158	27	155	28.869
13	143	28	157	28.869
14	159	29	155	28.869
15	153	30	157	28.869

Tabel 5.47 *Descriptive Statistics* Rentangan Tangan

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
<b>RT</b>	30	153.023	7.7397	137	164.5

Tabel 5.48 Frekuensi Rentangan Tangan

	Observed N	Expected N	Residual
137	1	1.6	-.6
140	1	1.6	-.6
142	1	1.6	-.6
143	2	1.6	.4
145	2	1.6	.4
145.5	1	1.6	-.6
146.7	1	1.6	-.6
150	1	1.6	-.6
151	2	1.6	.4
153	2	1.6	.4
155	4	1.6	2.4
157	2	1.6	.4
158	1	1.6	-.6
159	1	1.6	-.6
160	2	1.6	.4
161	2	1.6	.4
162	2	1.6	.4
164	1	1.6	-.6
164.5	1	1.6	-.6
Total	30		

Tabel 5.49 *Test Statistics* Rentangan Tangan

RT	Chi-Square	Df	Asymp. Sig.
	6.733	18	.992

H0 : Data berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table > Chi\_Square$

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table < Chi\_Square$

Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* diketahui bahwa  $chi\_table$  bernilai 28.869 dan  $chi\_square$  bernilai 6.733, maka  $chi\_table > chi\_square$ , berarti data rentangan tangan telah berdistribusi normal.

#### 4. Panjang Popliteal

Tabel 5.50 Data Antropometri Panjang Popliteal

NO	N	NO	N	NO	N	Chi_Table
1	48	11	45	21	41	21.026
2	40	12	45	22	37	21.026
3	41	13	37	23	48	21.026
4	46	14	45	24	41	21.026
5	42	15	46	25	50	21.026
6	48	16	47	26	39	21.026
7	48	17	42	27	42	21.026
8	47	18	44	28	42	21.026
9	36	19	43	29	48	21.026
10	48	20	42	30	40	21.026

Tabel 5.51 *Descriptive Statistics* Panjang Popliteal

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
PP	30	43.60	3.820	36	50

Tabel 5.52 Frekuensi Panjang Popliteal

	Observed N	Expected N	Residual
36	1	2.3	-1.3
37	2	2.3	-.3
39	1	2.3	-1.3
40	2	2.3	-.3
41	3	2.3	.7
42	5	2.3	2.7
43	1	2.3	-1.3
44	1	2.3	-1.3
45	3	2.3	.7
46	2	2.3	-.3
47	2	2.3	-.3
48	6	2.3	3.7
50	1	2.3	-1.3
Total	30		

Tabel 5.53 *Test Statistics* Panjang Popliteal

PP	Chi-Square	Df	Asymp. Sig.
	13.333	12	.345

H0 : Data berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table > Chi\_Square$

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table < Chi\_Square$

Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* diketahui bahwa *chi\_table* bernilai 21.026 dan *chi\_square* bernilai 13.333, maka *chi\_table* > *chi\_square*, berarti data panjang popliteal telah berdistribusi normal.

## 5. Tinggi Popliteal

Tabel 5.54 Data Antropometri Tinggi Popliteal

NO	N	NO	N	Chi_Table
1	39	16	31	19.675
2	36	17	40	19.675
3	42	18	40	19.675
4	39	19	38	19.675
5	43	20	34	19.675
6	39	21	41	19.675
7	36	22	38	19.675
8	42	23	41	19.675
9	41	24	33	19.675
10	39	25	41	19.675
11	40	26	35	19.675
12	43	27	38	19.675
13	37	28	39	19.675
14	43	29	39	19.675
15	36	30	36	19.675

Tabel 5.55 *Descriptive Statistics* Tinggi Popliteal

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
<b>TPL</b>	30	38.63	3.023	31	43

Tabel 5.56 Frekuensi Tinggi Popliteal

	Observed N	Expected N	Residual
31	1	2.5	-1.5
33	1	2.5	-1.5
34	1	2.5	-1.5
35	1	2.5	-1.5
36	4	2.5	1.5
37	1	2.5	-1.5
38	3	2.5	.5
39	6	2.5	3.5
40	3	2.5	.5

	Observed N	Expected N	Residual
31	1	2.5	-1.5
33	1	2.5	-1.5
34	1	2.5	-1.5
35	1	2.5	-1.5
36	4	2.5	1.5
37	1	2.5	-1.5
41	4	2.5	1.5
42	2	2.5	-.5
43	3	2.5	.5
Total	30		

Tabel 5.57 Test Statistics Tinggi Popliteal

TPL	Chi-Square	Df	Asymp. Sig.
	11.600	11	.394

H0 : Data berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table > Chi\_Square$

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table < Chi\_Square$

Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* diketahui bahwa  $chi\_table$  bernilai 19.675 dan  $chi\_square$  bernilai 11.600, maka  $chi\_table > chi\_square$ , berarti data tinggi popliteal telah berdistribusi normal.

## 6. Tinggi Duduk Tegak

Tabel 5.60 Data Antropometri Tinggi Duduk Tegak

NO	N	NO	N	NO	N	Chi Table
1	83	11	82	21	83	21.026
2	80	12	80	22	82	21.026
3	79	13	76	23	88	21.026
4	80	14	81	24	77	21.026
5	86	15	81	25	77	21.026
6	81	16	86	26	73	21.026
7	78	17	56	27	76	21.026
8	84	18	80	28	81	21.026
9	78	19	77	29	80	21.026
10	77	20	81	30	81	21.026

Tabel 5.61 Descriptive Statistics Tinggi Duduk Tegak

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
TDT	30	79.47	5.501	56	88



Tabel 5.62 Frekuensi Tinggi Duduk Tegak

	Observed N	Expected N	Residual
56	1	2.3	-1.3
73	1	2.3	-1.3
76	2	2.3	-.3
77	4	2.3	1.7
78	2	2.3	-.3
79	1	2.3	-1.3
80	5	2.3	2.7
81	6	2.3	3.7
82	2	2.3	-.3
83	2	2.3	-.3
84	1	2.3	-1.3
86	2	2.3	-.3
88	1	2.3	-1.3
Total	30		

Tabel 5.63 Test Statistics Tinggi Duduk Tegak

TDT	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
	14.200	12	.288

H0 : Data berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table > Chi\_Square$

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table < Chi\_Square$

Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* diketahui bahwa  $chi\_table$  bernilai 21.026 dan  $chi\_square$  bernilai 14.200, maka  $chi\_table > chi\_square$ , berarti data tinggi duduk tegak telah berdistribusi normal.

## 7. Lebar Bahu

Tabel 5.64 Data Antropometri Lebar Bahu

NO	N	NO	N	NO	N	Chi_Table
1	38	11	36	21	42	21.026
2	41	12	37	22	39	21.026
3	40	13	45	23	43	21.026
4	41	14	47	24	38	21.026
5	42	15	43	25	43	21.026
6	44	16	43	26	37	21.026
7	41	17	40	27	44	21.026
8	40	18	42	28	35	21.026
9	37	19	47	29	41	21.026
10	43	20	41	30	34	21.026

Tabel 5.65 *Descriptive Statistics* Lebar Bahu

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
<b>LB</b>	30	40.80	3.274	34	47

Tabel 5.66 Frekuensi Lebar Bahu

	Observed N	Expected N	Residual
34	1	2.3	-1.3
35	1	2.3	-1.3
36	1	2.3	-1.3
37	3	2.3	.7
38	2	2.3	-.3
39	1	2.3	-1.3
40	3	2.3	.7
41	5	2.3	2.7
42	3	2.3	.7
43	5	2.3	2.7
44	2	2.3	-.3
45	1	2.3	-1.3
47	2	2.3	-.3
Total	30		

Tabel 5.67 *Test Statistics* Lebar Bahu

<b>LB</b>	<i>Chi-Square</i>	<i>df</i>	<i>Asymp. Sig.</i>
	10.733	12	.552

H0 : Data berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table > Chi\_Square$

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table < Chi\_Square$

Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* diketahui bahwa *chi\_table* bernilai 21.026 dan *chi\_square* bernilai 10.733, maka  $chi\_table > chi\_square$ , berarti data lebar bahu telah berdistribusi normal.

## 8. Panjang Lengan Bawah

Tabel 5.68 Data Antropometri Panjang Lengan Bawah

NO	N	NO	N	Chi_Table
1	25	16	23	15.507
2	24	17	31	15.507
3	30	18	24	15.507
4	25	19	28	15.507
5	26	20	24	15.507
6	28	21	24	15.507
7	26	22	23	15.507
8	31	23	30	15.507
9	24	24	21	15.507
10	25	25	28	15.507
11	27	26	21	15.507
12	26	27	24	15.507
13	30	28	26	15.507
14	27	29	25	15.507
15	23	30	24	15.507

Tabel 5.69 Descriptive Statistics Panjang Lengan Bawah

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
<b>PLB</b>	30	25.77	2.750	21	31

Tabel 5.70 Frekuensi Panjang Lengan Bawah

	Observed N	Expected N	Residual
21	2	3.3	-1.3
23	3	3.3	-.3
24	7	3.3	3.7
25	4	3.3	.7
26	4	3.3	.7
27	2	3.3	-1.3
28	3	3.3	-.3
30	3	3.3	-.3
31	2	3.3	-1.3
Total	30		

Tabel 5.71 Test Statistics Panjang Lengan Bawah

<b>PLB</b>	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
	6.000	8	.647

H0 : Data berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table > Chi\_Square$

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table < Chi\_Square$

Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* diketahui bahwa *chi\_table* bernilai 15.507 dan *chi\_square* bernilai 6.000, maka *chi\_table* > *chi\_square*, berarti data panjang lengan bawah telah berdistribusi normal.

## 9. Panjang Telapak Tangan

Tabel 5.72 Data Antropometri Panjang Telapak Tangan

NO	N	NO	N	NO	N	Chi_Table
1	18	11	20	21	19	14.067
2	22	12	19	22	21	14.067
3	20	13	18	23	22	14.067
4	21	14	17	24	21	14.067
5	19	15	20	25	23	14.067
6	21	16	20	26	21	14.067
7	17	17	22	27	19	14.067
8	19	18	20	28	20	14.067
9	22	19	21	29	21	14.067
10	18	20	24	30	20	14.067

Tabel 5.73 Descriptive Statistics Panjang Telapak Tangan

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
<b>PTT</b>	30	17.067	1.5466	14.5	20.0

Tabel 5.74 Frekuensi Panjang Telapak Tangan

	Observed N	Expected N	Residual
14.5	2	4.3	-2.3
15.0	4	4.3	-.3
16.0	4	4.3	-.3
17.0	8	4.3	3.7
18.0	7	4.3	2.7
19.0	3	4.3	-1.3
20.0	2	4.3	-2.3
Total	30		

Tabel 5.75 Test Statistics Panjang Telapak Tangan

PTT	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
	7.800	6	.253

H0 : Data berdistribusi normal, jika *Chi\_Table* > *Chi\_Square*

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika *Chi\_Table* < *Chi\_Square*

Dari pengolahan data yang dilakukan diketahui bahwa *chi\_table* bernilai 12.591 dan *chi\_square* bernilai 7.800, maka *chi\_table* > *chi\_square*, berarti data panjang telapak tangan telah berdistribusi normal.

## 10. Tinggi Siku Duduk

Tabel 5.78 Data Antropometri Tinggi Siku Duduk

NO	N	NO	N	NO	N	Chi_Table
1	18	11	20	21	19	14.067
2	22	12	19	22	21	14.067
3	20	13	18	23	22	14.067
4	21	14	17	24	21	14.067
5	19	15	20	25	23	14.067
6	21	16	20	26	21	14.067
7	17	17	22	27	19	14.067
8	19	18	20	28	20	14.067
9	22	19	21	29	21	14.067
10	18	20	24	30	20	14.067

Tabel 5.79 Descriptive Statistics Tinggi Siku Duduk

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
<b>TSD</b>	30	20.17	1.683	17	24

Tabel 5.80 Frekuensi Tinggi Siku Duduk

	Observed N	Expected N	Residual
17	2	3.8	-1.8
18	3	3.8	-.8
19	5	3.8	1.3
20	7	3.8	3.3
21	7	3.8	3.3
22	4	3.8	.3
23	1	3.8	-2.8
24	1	3.8	-2.8
Total	30		

Tabel 5.81 Test Statistics Tinggi Siku Duduk

<b>TSD</b>	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
	11.067	7	.136

H0 : Data berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table > Chi\_Square$

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table < Chi\_Square$

Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* diketahui bahwa *chi\_table* bernilai 14.067 dan *chi\_square* bernilai 11.067, maka  $chi\_table > chi\_square$ , berarti data tinggi siku duduk telah berdistribusi normal.

## 11. Panjang Telapak Kaki

Tabel 5.82 Data Antropometri Panjang Telapak Kaki

NO	N	NO	N	NO	N	Chi_Table
1	19	11	23	21	21.5	14.067
2	19.5	12	21	22	19.5	14.067
3	19	13	19	23	23	14.067
4	22	14	21	24	20	14.067
5	23	15	20	25	21.5	14.067
6	22	16	20	26	19	14.067
7	20	17	23	27	20	14.067
8	22	18	20.5	28	20.5	14.067
9	20	19	19	29	20	14.067
10	22	20	19	30	21	14.067

Tabel 5.83 Descriptive Statistics Panjang Telapak Kaki

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
PTK	30	20.667	1.354	19	23

Tabel 5.84 Frekuensi Panjang Telapak Kaki

	Observed N	Expected N	Residual
19	6	3.8	2.3
19.5	2	3.8	-1.8
20	7	3.8	3.3
20.5	2	3.8	-1.8
21	3	3.8	-.8
21.5	2	3.8	-1.8
22	4	3.8	.3
23	4	3.8	.3
Total	30		

Tabel 5.85 Test Statistics Panjang Telapak Kaki

PTK	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
	6.800	7	.450

H0 : Data berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table > Chi\_Square$

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika  $Chi\_Table < Chi\_Square$

Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* diketahui bahwa  $chi\_table$  bernilai 14.067 dan  $chi\_square$  bernilai 6.800, maka  $chi\_table > chi\_square$ , berarti data panjang telapak kaki telah berdistribusi normal.

### 5.10.4.2 Uji Kecukupan Data

Sebelum melakukan pengolahan data selanjutnya, maka data tersebut perlu di uji untuk mengetahui apakah data yang sudah diamati telah cukup atau belum. Adapun pengolahan data uji kecukupan dimensi antropometri sebelum redesain dengan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% adalah sebagai berikut.

### 1. Tinggi Pinggang Berdiri

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha) \sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$
$$= \left[ \frac{40 \sqrt{30(231634) - (6937956)}}{2634} \right]^2$$
$$= 2.551$$

### 2. Jangkauan Tangan Kedepan

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha) \sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$
$$= \left[ \frac{40 \sqrt{30(140176) - (4186116)}}{2046} \right]^2$$
$$= 7.324$$

### 3. Rentangan Tangan

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha) \sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$
$$= \left[ \frac{40 \sqrt{30(704221.4) - (21074526)}}{4590.7} \right]^2$$
$$= 3.956$$

### 4. Panjang Popliteal

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha) \sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$
$$= \left[ \frac{40 \sqrt{30(57452) - (1710864)}}{1308} \right]^2$$
$$= 11.873$$

### 5. Tinggi Popliteal

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha) \sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

$$= \left[ \frac{40\sqrt{30(45041)} - (1343281)}{1159} \right]^2$$

$$= 9.468$$

### 6. Tinggi Duduk Tegak

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha)\sqrt{N \Sigma (x_i^2) - (\Sigma x_i)^2}}{\Sigma x_i} \right]^2$$

$$= \left[ \frac{40\sqrt{30(190326)} - (583456)}{2384} \right]^2$$

$$= 7.410$$

### 7. Lebar Bahu

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha)\sqrt{N \Sigma (x_i^2) - (\Sigma x_i)^2}}{\Sigma x_i} \right]^2$$

$$= \left[ \frac{40\sqrt{30(50250)} - (1498176)}{1224} \right]^2$$

$$= 9.957$$

### 8. Panjang Lengan Bawah

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha)\sqrt{N \Sigma (x_i^2) - (\Sigma x_i)^2}}{\Sigma x_i} \right]^2$$

$$= \left[ \frac{40\sqrt{30(20137)} - (597529)}{773} \right]^2$$

$$= 17.621$$

### 9. Panjang Telapak Tangan

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha)\sqrt{N \Sigma (x_i^2) - (\Sigma x_i)^2}}{\Sigma x_i} \right]^2$$

$$= \left[ \frac{40\sqrt{30(8793.25)} - (261632.3)}{511.5} \right]^2$$

$$= 13.24$$



### 10. Tinggi Siku Duduk

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha) \sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$
$$= \left[ \frac{40 \sqrt{30(12283) - (366025)}}{605} \right]^2$$
$$= 10.775$$

### 11. Panjang Telapak Kaki

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha) \sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$
$$= \left[ \frac{40 \sqrt{30(12866.5) - (384400)}}{620} \right]^2$$
$$= 6.638$$

### 12. Tinggi Kepalan Tangan

$$N' = \left[ \frac{(\beta/\alpha) \sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$
$$= \left[ \frac{40 \sqrt{30(127292.5) - (3814209)}}{1953} \right]^2$$
$$= 1.915$$

#### 5.10.4.3 Perhitungan Persentil

Perhitungan berikutnya yaitu perhitungan persentil. Menurut Sritomo Wignjosoebroto (1995), besarnya nilai persentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal. Persentil adalah batas rentang yang dapat dipakai.

Persentil 5 <sup>th</sup> , perhitungannya	: $\bar{X} - 1.645 \cdot SD$
Persentil 50 <sup>th</sup> , perhitungannya	: $\bar{X}$
Persentil 95 <sup>th</sup> , perhitungannya	: $\bar{X} + 1.645 \cdot SD$

#### 1. Perhitungan Persentil Data Antropometri Perancangan Meja Pencetakan

##### a. Tinggi Pinggang Berdiri (TPB)

Data antropometri tinggi pinggang berdiri digunakan untuk menentukan tinggi meja pencetakan batu bata dengan persentil 5<sup>th</sup>.

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ TPB} &= 87.80 \text{ cm} \\ \text{Persentil } 5^{\text{th}} \text{ TPB} &= \bar{X} - 1.645 \cdot SD \\ &= 87.80 - 1.645 (3.566) \\ &= 81.93 \text{ cm}\end{aligned}$$

b. Rentangan Tangan (RT)

Data antropometri Rentangan Tangan digunakan untuk menentukan panjang meja pencetakan batu bata dengan persentil 95<sup>th</sup>.

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ RT} &= 153.02 \text{ cm} \\ \text{Persentil } 95^{\text{th}} \text{ RT} &= \bar{X} + 1.645 \cdot SD \\ &= 153.02 + 1.645 (7.739) \\ &= 165.75 \text{ cm}\end{aligned}$$

c. Jangkauan Tangan Kedepan (JTD)

Data antropometri jangkauan tangan kedepan digunakan untuk menentukan lebar meja pencetakan batu bata, dirancang berdasarkan persentil 5<sup>th</sup>.

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ JTD} &= 68.18 \text{ cm} \\ \text{Persentil } 5^{\text{th}} \text{ JTD} &= \bar{X} - 1.645 SD \\ &= 68.18 - 1.645 (4.706) \\ &= 60.43 \text{ cm}\end{aligned}$$

## 2. Meja Serbuk

a. Tinggi Pinggang Berdiri (TPB)

Data antropometri tinggi pinggang berdiri digunakan untuk menentukan tinggi meja serbuk kayu dengan persentil 5<sup>th</sup>.

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ TPB} &= 87.80 \text{ cm} \\ \text{Persentil } 5^{\text{th}} \text{ TPB} &= \bar{X} - 1.645 \cdot SD \\ &= 87.80 - 1.645 (3.566) \\ &= 81.93 \text{ cm}\end{aligned}$$

b. Tinggi Kepalan Tangan (TKT)

Data antropometri tinggi kepalan tangan digunakan untuk menentukan tinggi alas meja serbuk kayu dengan persentil 5<sup>th</sup>.

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ TKT} &= 65.10 \text{ cm} \\ \text{Persentil } 5^{\text{th}} \text{ TKT} &= \bar{X} - 1.645 SD \\ &= 65.10 - 1.645 (2.290) \\ &= 61.33 \text{ cm}\end{aligned}$$

### 3. Kursi

#### a. Tinggi Popliteal (TPI)

Data antropometri tinggi popliteal digunakan untuk menentukan tinggi alas duduk kursi istirahat dengan persentil 5<sup>th</sup>.

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ TPI} &= 38.63 \text{ cm} \\ \text{Persentil } 5^{\text{th}} \text{ TPI} &= \bar{X} - 1.645 \text{ SD} \\ &= 38.63 - 1.645 (3.022) \\ &= 33.65 \text{ cm}\end{aligned}$$

#### b. Panjang Popliteal (PP)

Data antropometri panjang popliteal digunakan untuk menentukan panjang alas duduk kursi istirahat dengan persentil 5<sup>th</sup>.

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ PP} &= 43.60 \text{ cm} \\ \text{Persentil } 5^{\text{th}} \text{ PP} &= \bar{X} - 1.645 \text{ SD} \\ &= 43.60 - 1.645 (3.820) \\ &= 37.31 \text{ cm}\end{aligned}$$

#### c. Tinggi Duduk Tegak

Data antropometri tinggi duduk tegak digunakan untuk menentukan tinggi sandaran punggung duduk kursi istirahat dengan persentil 95<sup>th</sup>.

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ TDT} &= 79.46 \text{ cm} \\ \text{Persentil } 95^{\text{th}} \text{ TDT} &= \bar{X} + 1.645 \text{ SD} \\ &= 79.46 + 1.645 (2.45) \\ &= 83.49 \text{ cm}\end{aligned}$$

#### d. Lebar Bahu (LB)

Data antropometri tinggi lebar bahu digunakan untuk menentukan lebar kursi istirahat dengan persentil 95<sup>th</sup>.

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ LB} &= 40.8 \text{ cm} \\ \text{Persentil } 95^{\text{th}} \text{ LB} &= \bar{X} + 1.645 \text{ SD} \\ &= 40.8 + 1.645 (3.27) \\ &= 46.17 \text{ cm}\end{aligned}$$

#### e. Panjang Lengan Bawah (PLB)

Data antropometri panjang lengan bawah digunakan untuk menentukan panjang lengan kursi istirahat dengan persentil 95<sup>th</sup>.

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ PLB} &= 25.76 \text{ cm} \\ \text{Persentil } 95^{\text{th}} \text{ PLB} &= \bar{X} + 1.645 \text{ SD}\end{aligned}$$

$$= 25.76 + 1.645 (2.750)$$

$$= 30.28 \text{ cm}$$

f. Panjang Telapak Tangan (PTT)

Data antropometri panjang telapak tangan digunakan untuk menentukan panjang lengan kursi istirahat dengan persentil 95<sup>th</sup>.

$$\bar{X} \text{ PTT} = 17.06 \text{ cm}$$

$$\text{Persentil } 95^{\text{th}} \text{ PTT} = \bar{X} + 1.645 \text{ SD}$$

$$= 17.06 + 1.645 (0.644)$$

$$= 18.11 \text{ cm}$$

g. Tinggi Siku Duduk (TSD)

Data antropometri tinggi siku duduk digunakan untuk menentukan tinggi sandaran tangan kursi istirahat dengan persentil 95<sup>th</sup>.

$$\bar{X} \text{ TSD} = 20.16 \text{ cm}$$

$$\text{Persentil } 95^{\text{th}} \text{ TSD} = \bar{X} + 1.645 \text{ SD}$$

$$= 20.16 + 1.645 (0.687)$$

$$= 21.29 \text{ cm}$$

h. Panjang Telapak Kaki (PTK)

Data antropometri panjang telapak kaki digunakan untuk menentukan jarak *foot rest* kursi, dirancang berdasarkan persentil 95<sup>th</sup>.

$$\bar{X} \text{ PTK} = 20.66 \text{ cm}$$

$$\text{Persentil } 5^{\text{th}} \text{ PTK} = \bar{X} + 1.645 \text{ SD}$$

$$= 20.66 + 1.645 (1.354)$$

$$= 22.88 \text{ cm}$$

## 5.11 Perancangan Alat

Setelah perhitungan ukuran persentil diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menentukan ukuran alat pencetakan batu bata pada stasiun pencetakan batu bata sebagai berikut :

### 1. Meja Pencetakan Batu Bata

- a. Untuk menentukan tinggi meja pencetakan batu bata digunakan dimensi antropometri tinggi pinggang berdiri. Sedangkan persentil yang digunakan untuk menentukan tinggi meja pencetakan batu bata ini adalah persentil 5<sup>th</sup> sebesar 81.93 cm ukuran rancangan tinggi meja pencetakan batu bata yaitu 82 cm. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar meja pencetakan batu bata yang dirancang dapat digunakan oleh pekerja yang memiliki ukuran minimum dan pekerja dengan ukuran lainnya. Meja pencetakan batu bata rancangan juga bisa di atur ketinggiannya sehingga pekerja yang memiliki ukuran tinggi pinggang berdiri dapat menggunakannya sesuai dengan ukuran tinggi pinggang berdirinya. Hal ini bertujuan agar pekerja bekerja dengan postur kerja yang nyaman dan dapat mengoptimalkan gerakan dalam pekerjaannya.
- b. Dimensi antropometri rentangan tangan digunakan untuk menentukan panjang meja pencetakan batu bata dengan persentil 95<sup>th</sup> sebesar 165.75 cm, jadi ukuran rancangan panjang meja pencetakan batu bata yang ditambahkan *allowance* yaitu 170 cm. Persentil 95<sup>th</sup> dipilih agar meja pencetakan batu bata yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda dan luas meja yang sesuai. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat bekerja dalam jangkauannya serta nyaman dalam pekerjaannya.
- c. Jangkauan tangan kedepan digunakan untuk menentukan lebar meja pencetakan batu bata dengan persentil 5<sup>th</sup> sebesar 60.43 cm. Ukuran lebar meja pencetakan batu bata yang ditambahkan *allowance* yaitu sebesar 70 cm. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar meja pencetakan batu bata yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda dan luas meja yang sesuai. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat bekerja dalam jangkauannya serta nyaman dalam pekerjaannya.

### 2. Meja Serbuk Kayu

- a. Untuk menentukan tinggi meja serbuk kayu redesain digunakan dimensi antropometri tinggi pinggang berdiri. Sedangkan persentil yang digunakan untuk menentukan tinggi meja serbuk kayu redesain ini adalah persentil 5<sup>th</sup> sebesar 81.93

cm ukuran rancangan tinggi meja serbuk kayu redesain yaitu 82 cm. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar meja pencetakan batu bata yang dirancang dapat digunakan oleh pekerja yang memiliki ukuran minimum dan pekerja dengan ukuran lainnya. Meja serbuk kayu redesain juga bisa di atur ketinggiannya sehingga pekerja yang memiliki variabel ukuran tinggi pinggang berdiri berbeda dapat menggunakannya sesuai dengan ukuran tinggi pinggang berdirinya. Hal ini bertujuan agar pekerja bekerja dengan postur kerja yang nyaman dan dapat mengoptimalkan gerakan dalam pekerjaannya.

- b. Tinggi kepala tangan digunakan untuk menentukan tinggi alas meja serbuk kayu dengan persentil 5<sup>th</sup> sebesar 61.33 cm. Ukuran tinggi alas meja serbuk kayu yaitu sebesar 61 cm. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar meja serbuk kayu yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda dan meja serbuk kayu dapat di atur ketinggiannya Hal ini bertujuan agar pekerja dapat bekerja dalam jangkauannya serta nyaman dalam pekerjaannya.

### 3. Kursi Istirahat

- a. Tinggi Popliteal digunakan untuk menentukan tinggi alas duduk kursi istirahat dengan persentil 5<sup>th</sup> sebesar 33.65 cm. Ukuran tinggi kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang ditambahkan *allowance* yaitu sebesar 35 cm. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman disaat kelelahan dalam bekerja.
- b. Panjang Popliteal digunakan untuk menentukan minimum panjang alas duduk kursi istirahat dengan persentil 5<sup>th</sup> sebesar 37.31 cm. Ukuran minimum panjang alas kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 37 cm. Sedangkan untuk ukuran keseluruhannya panjang alas duduk sebesar 55 cm kursi. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar minimum panjang alas kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman disaat kelelahan dalam bekerja.
- c. Tinggi duduk tegak digunakan untuk menentukan tinggi sandaran kursi istirahat dengan persentil 95<sup>th</sup> sebesar 83.49 cm. Ukuran tinggi sandaran kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 84 cm. Persentil 95<sup>th</sup> dipilih agar tinggi sandaran kursi istirahat yang dirancang dapat

- digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman.
- d. Untuk menentukan lebar kursi istirahat digunakan dimensi antropometri lebar bahu dengan persentil 95<sup>th</sup> sebesar 46.91 cm. Ukuran keseluruhan lebar kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 53 cm. Persentil 95<sup>th</sup> dipilih agar lebar kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman.
  - e. Panjang lengan bawah dan panjang telapak tangan digunakan untuk menentukan panjang sandaran tangan kursi istirahat dengan persentil 95<sup>th</sup> sebesar 30.28 cm + 18.11 cm = 48.39 cm. Ukuran panjang sandaran tangan kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 55 cm. Persentil 95<sup>th</sup> dipilih agar panjang sandaran tangan kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman.
  - f. Dimensi antropometri tinggi siku duduk digunakan untuk menentukan tinggi sandaran tangan kursi istirahat dengan persentil 5<sup>th</sup> sebesar 21.29 cm. Ukuran keseluruhan tinggi sandaran tangan kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 21 cm. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar tinggi sandaran tangan kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman.
  - g. Panjang Telapak Kaki digunakan untuk menentukan panjang alas kaki kursi istirahat dengan persentil 95<sup>th</sup> sebesar 22.88 cm. Ukuran keseluruhan panjang alas kaki kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 30 cm. Persentil 95<sup>th</sup> dipilih agar panjang alas kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman.

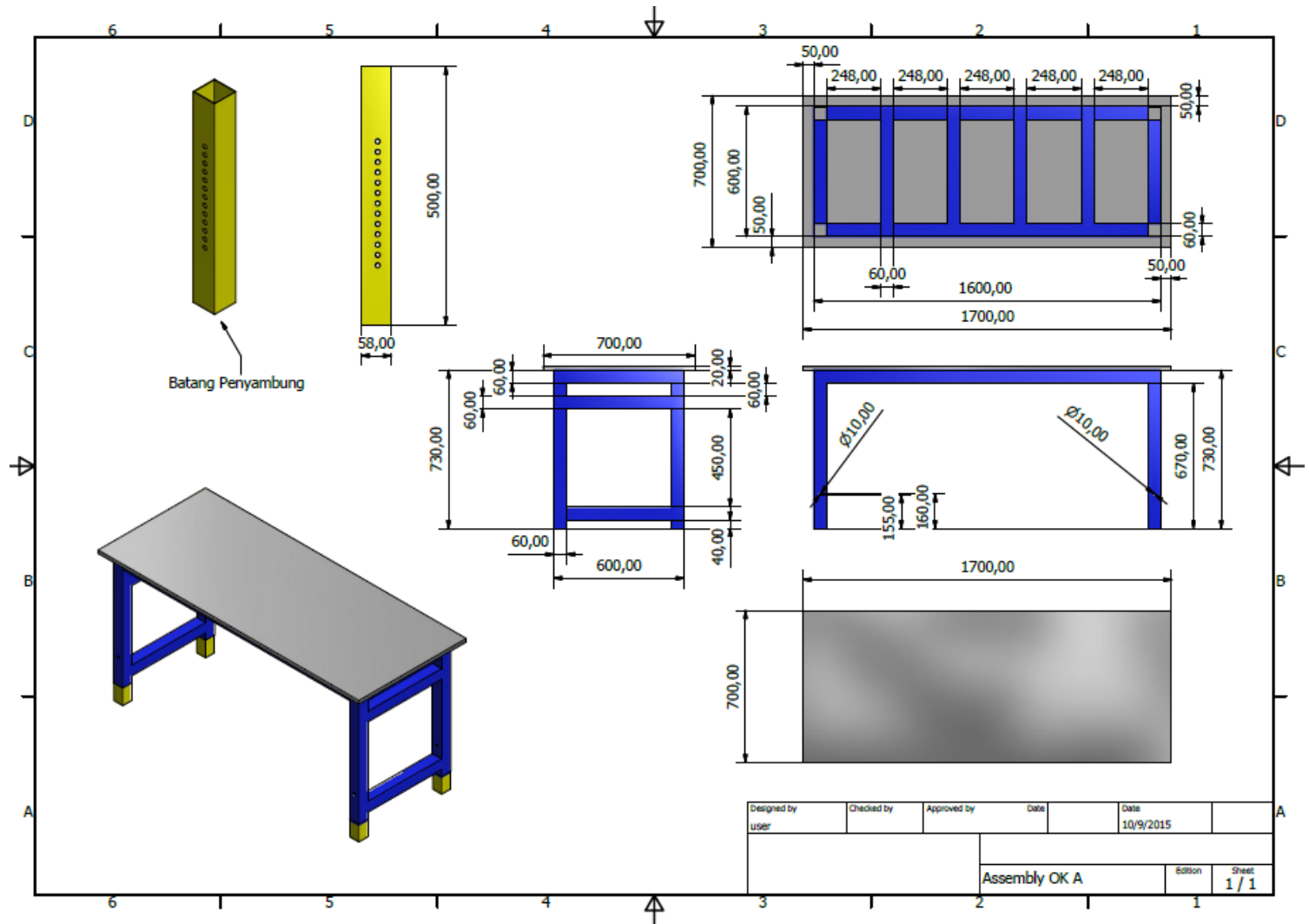
Adapun data redesain fasilitas alat pencetakan batu bata sesuai dengan data antropometri pekerja pencetakan batu bata yang ada di Kecamatan Sail adalah sebagai berikut:

Tabel 5.86 Ukuran Fasilitas Alat Pencetakan Batu Bata

No	Bagian Alat	Ukuran
Meja Pencetakan Batu Bata	Tinggi meja pencetakan batu bata	82 cm
	Panjang meja pencetakan batu bata	170 cm
	Tinggi meja pencetakan batu bata	70 cm
Meja Serbuk kayu	Tinggi meja serbuk kayu	82 cm
	Tinggi alas meja serbuk kayu	61 cm
Kursi Istirahat	Tinggi alas duduk kursi istirahat	35 cm
	Panjang alas duduk kursi istirahat	55 cm
	Tinggi sandaran kursi istirahat	84 cm
	Lebar kursi istirahat	53 cm
	Panjang sandaran tangan kursi istirahat	55 cm
	Tinggi sandaran tangan kursi istirahat	21 cm
	Panjang alas kaki kursi istirahat	30 cm

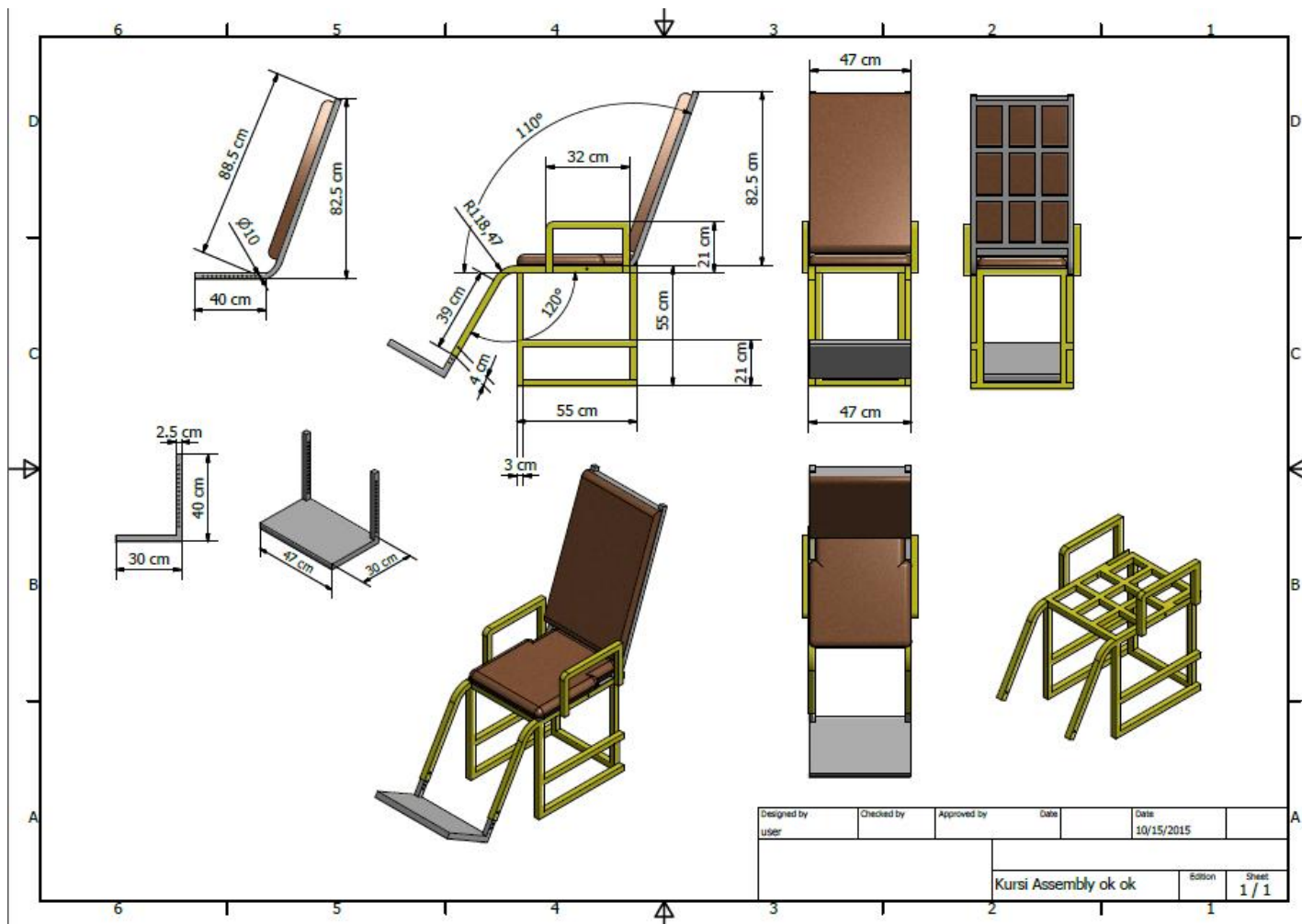
Adapun gambar rancangan redesain meja pencetakan batu bata secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 5.34 sampai Gambar 5.36.



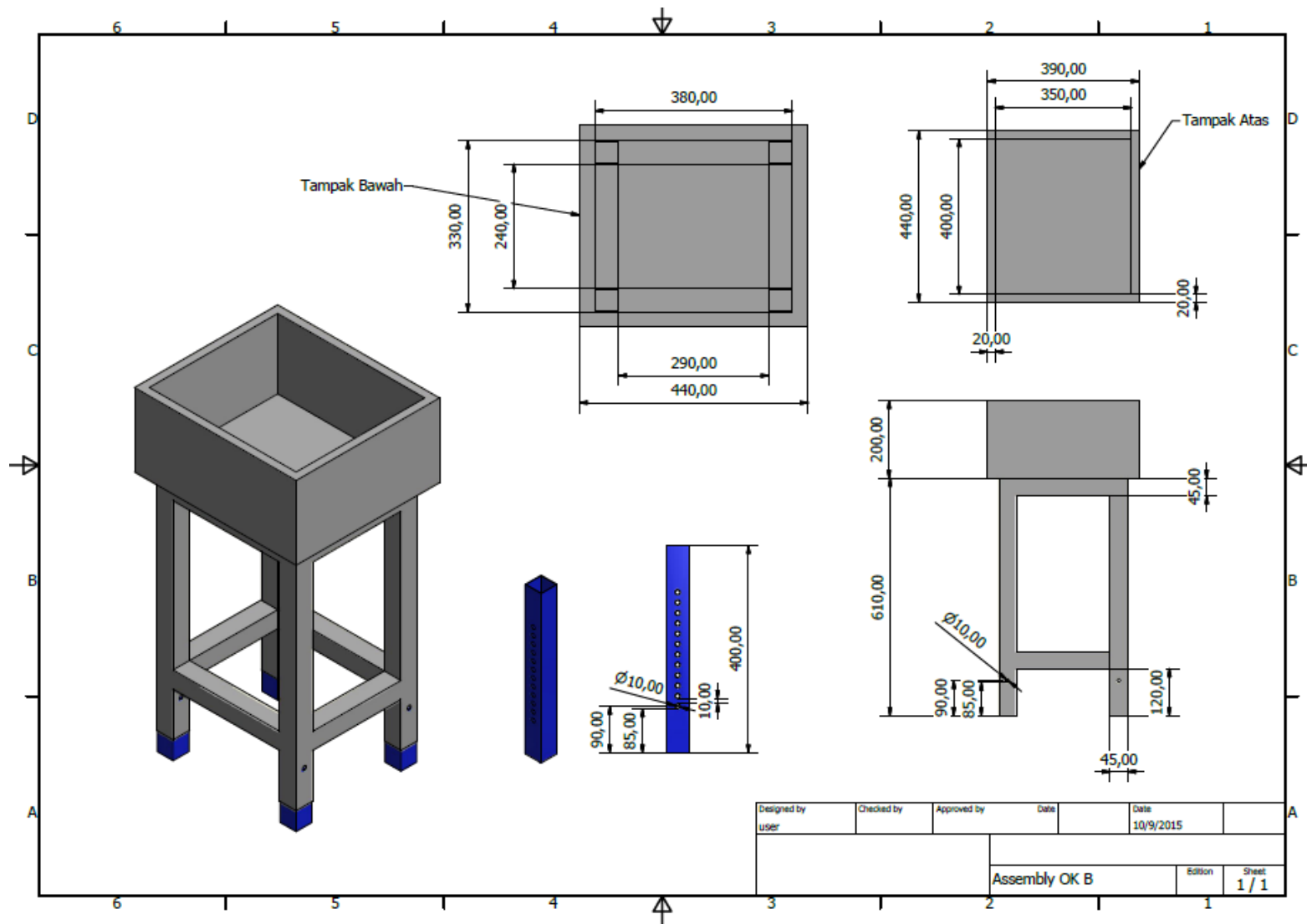


Designed by user	Checked by	Approved by	Date	Date 10/9/2015
Assembly OK A			Edison	Sheet 1 / 1

Gambar 5.34 Meja Pencetakan Batu Bata Hasil Rancangan



Gambar 5.35 Kursi Istirahat Pekerja Hasil Rancangan



Gambar 5.36 Meja Serbuk Kayu Hasil Rancangan



Gambar 5.37 Proses Pencetakan Batu Bata dengan Alat Lama



Gambar 5.38 Proses Pencetakan Batu Bata dengan Alat Baru (Perhitungan Denyut Nadi)



Gambar 5.39 Kursi Istirahat Hasil Rancangan

## **BAB VI ANALISA**

### **6.1 Analisa Data Antropometri**

Perancangan alat dalam redesain stasiun pencetakan batu bata dirancang berdasarkan data antropometri pekerja. Sehubungan dengan hal tersebut, perlu adanya beberapa data ukuran antropometri yang nantinya akan digunakan untuk redesain. Penggunaan data antropometri dikaitkan dengan subyek pemakai dan pemilihan data yang sesuai.

#### **6.1.1 Analisa Data Antropometri Meja Pencetakan Batu Bata**

Data antropometri yang digunakan dalam redesain meja pencetakan batu bata antara lain:

1. Tinggi Pinggang Berdiri (TPB)

Tinggi pinggang berdiri (TPB) adalah tinggi pinggang dalam posisi berdiri tegak. Data antropometri ini digunakan untuk menentukan tinggi meja pencetakan batu bata. Sedangkan persentil yang digunakan untuk menentukan tinggi meja pencetakan batu bata ini adalah persentil 5<sup>th</sup> sebesar 81.93 cm ukuran rancangan tinggi meja pencetakan batu bata yaitu 82 cm. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar meja pencetakan batu bata yang dirancang dapat digunakan oleh pekerja yang memiliki ukuran minimum dan pekerja dengan ukuran lainnya. Meja pencetakan batu bata rancangan juga bisa di atur ketinggiannya sehingga pekerja yang memiliki ukuran tinggi pinggang berdiri dapat menggunakannya sesuai dengan ukuran tinggi pinggang berdirinya. Hal ini bertujuan agar pekerja bekerja dengan postur kerja yang nyaman dan dapat mengoptimalkan gerakan dalam pekerjaannya.

2. Rentangan Tangan (RT)

Data antropometri rentangan tangan digunakan untuk untuk menentukan panjang meja pencetakan batu bata dengan persentil 95<sup>th</sup> sebesar 165.75 cm, jadi ukuran rancangan panjang meja pencetakan batu bata yang ditambahkan *allowance* yaitu 170 cm. Persentil 95<sup>th</sup> dipilih agar meja pencetakan batu bata yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda dan luas meja yang sesuai. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat bekerja dalam jangkauannya serta nyaman dalam pekerjaannya.

### 3. Jangkauan Tangan Kedepan (JTD)

Jangkauan tangan kedepan digunakan untuk menentukan lebar meja pencetakan batu bata dengan persentil 5<sup>th</sup> sebesar 60.43 cm. Ukuran lebar meja pencetakan batu bata yang ditambahkan *allowance* yaitu sebesar 70 cm. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar meja pencetakan batu bata yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda dan luas meja yang sesuai. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat bekerja dalam jangkauannya serta nyaman dalam pekerjaannya.

## 6.1.2 Analisa Data Antropometri Meja Serbuk Kayu

Data antropometri yang digunakan dalam redesain meja serbuk kayu antara lain:

### 1. Tinggi Pinggang Berdiri (TPB)

Tinggi pinggang berdiri Untuk menentukan tinggi meja serbuk kayu redesain digunakan dimensi antropometri tinggi pinggang berdiri. Sedangkan persentil yang digunakan untuk menentukan tinggi meja serbuk kayu redesain ini adalah persentil 5<sup>th</sup> sebesar 81.93 cm ukuran rancangan tinggi meja serbuk kayu redesain yaitu 82 cm. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar meja pencetakan batu bata yang dirancang dapat digunakan oleh pekerja yang memiliki ukuran minimum dan pekerja dengan ukuran lainnya. Meja serbuk kayu redesain juga bisa di atur ketinggiannya sehingga pekerja yang memiliki variabel ukuran tinggi pinggang berdiri berbeda dapat menggunakannya sesuai dengan ukuran tinggi pinggang berdirinya. Hal ini bertujuan agar pekerja bekerja dengan postur kerja yang nyaman dan dapat mengoptimalkan gerakan dalam pekerjaannya.

### 2. Tinggi Kepalan Tangan (TKT)

Tinggi kepalan tangan digunakan untuk menentukan tinggi alas meja serbuk kayu dengan persentil 5<sup>th</sup> sebesar 61.33 cm. Ukuran tinggi alas meja serbuk kayu yaitu sebesar 61 cm. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar meja serbuk kayu yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda dan meja serbuk kayu dapat di atur ketinggiannya Hal ini bertujuan agar pekerja dapat bekerja dalam jangkauannya serta nyaman dalam pekerjaannya.

## 6.1.3 Analisa Data Antropometri Kursi Istirahat

### a. Tinggi Popliteal (TPL)

Tinggi Popliteal digunakan untuk menentukan tinggi alas duduk kursi istirahat dengan persentil 5<sup>th</sup> sebesar 33.65 cm. Ukuran tinggi kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang ditambahkan *allowance* yaitu sebesar 35 cm. Persentil 5<sup>th</sup>

dipilih agar kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman disaat kelelahan dalam bekerja.

b. Panjang Popliteal (PP)

Panjang Popliteal digunakan untuk menentukan minimum panjang alas duduk kursi istirahat dengan persentil 5<sup>th</sup> sebesar 37.31 cm. Ukuran minimum panjang alas kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 37 cm. Sedangkan untuk ukuran keseluruhannya panjang alas duduk sebesar 55 cm kursi. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar minimum panjang alas kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman disaat kelelahan dalam bekerja.

c. Tinggi Duduk Tegak (TDT)

Tinggi duduk tegak digunakan untuk menentukan tinggi sandaran kursi istirahat dengan persentil 95<sup>th</sup> sebesar 83.49 cm. Ukuran tinggi sandaran kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 84 cm. Persentil 95<sup>th</sup> dipilih agar tinggi sandaran kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman.

d. Lebar Bahu (LB)

Untuk menentukan lebar kursi istirahat digunakan dimensi antropometri lebar bahu dengan persentil 95<sup>th</sup> sebesar 46.91 cm. Ukuran keseluruhan lebar kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 53 cm. Persentil 95<sup>th</sup> dipilih agar lebar kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman.

e. Panjang Lengan Bawah (PLB) dan Panjang Telapak Tangan (PTT)

Panjang lengan bawah dan panjang telapak tangan digunakan untuk menentukan panjang sandaran tangan kursi istirahat dengan persentil 95<sup>th</sup> sebesar 30.28 cm + 18.11 cm = 48.39 cm. Ukuran panjang sandaran tangan kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 55 cm. Persentil 95<sup>th</sup> dipilih agar panjang sandaran tangan kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman.



f. Tinggi Siku Duduk (TSD)

Dimensi antropometri tinggi siku duduk digunakan untuk menentukan tinggi sandaran tangan kursi istirahat dengan persentil 5<sup>th</sup> sebesar 21.29 cm. Ukuran keseluruhan tinggi sandaran tangan kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 21 cm. Persentil 5<sup>th</sup> dipilih agar tinggi sandaran tangan kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman.

g. Panjang Telapak Kaki (PTK)

Panjang telapak kaki digunakan untuk menentukan panjang alas kaki kursi istirahat dengan persentil 95<sup>th</sup> sebesar 22.88 cm. Ukuran keseluruhan panjang alas kaki kursi istirahat untuk pekerja pencetakan batu bata yang disesuaikan *allowance* yaitu sebesar 30 cm. Persentil 95<sup>th</sup> dipilih agar panjang alas kursi istirahat yang dirancang dapat digunakan oleh semua pekerja yang memiliki ukuran berbeda. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menggunakan kursi untuk beristirahat dengan nyaman.

## 6.2 Analisa Perbandingan Konsumsi Energi

Perhitungan data denyut jantung pekerja pada saat melakukan proses kerja dilakukan untuk menentukan seberapa besar konsumsi energi dari pekerjaan tersebut. Data denyut jantung pekerja pencetakan batu bata yang didapat dari hasil pengumpulan data diolah untuk menentukan konsumsi energi pada pekerjaan tersebut, pada saat sebelum dan setelah redesain. Adapun perbandingan konsumsi energi dari pekerja pencetakan batu bata sebelum dan setelah redesain dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 6.1 Perbandingan Rata-rata Data Fisiologi Pekerja Pencetakan Batu Bata

No	Keterangan	Sebelum Redesain		Setelah Redesain	
		Sebelum Bekerja	Sesudah Bekerja	Sebelum Bekerja	Sesudah Bekerja
1	Denyut Jantung (Pulse/menit)	74.62	96.92	73.94	86.376
2	Konsumsi Oksigen (Liter/menit)	0.492	0.938	0.478	0.727
3	Konsumsi Energi (Kkal/menit)	2.364	4.504	2.298	3.492

Berdasarkan Tabel 6.1 rata-rata konsumsi energi yang dibutuhkan oleh seorang pekerja pencetakan batu bata sebelum dilakukan perancangan yaitu sebesar 2.364 Kkal sebelum bekerja dan setelah bekerja sebesar 4.504 Kkal. Artinya bahwa energi yang

dikeluarkan pada saat sebelum bekerja adalah sebesar 2.364 Kkal dan energi yang dikeluarkan setelah bekerja adalah sebesar 4.504 Kkal yang secara beban kerja berkategori “*light*” yang dilihat dari detak jantung, konsumsi oksigen, dan konsumsi energinya. Sedangkan pada kondisi setelah perancangan rata-rata konsumsi energi yang dikeluarkan pada saat sebelum bekerja adalah sebesar 2.298 Kkal dan setelah bekerja sebesar 3.492 Kkal. Artinya bahwa energi yang dikeluarkan sebelum melakukan pekerjaan adalah sebesar 2.298 Kkal dan energi yang dikeluarkan setelah melakukan pekerjaan adalah sebesar 3.492 Kkal yang secara beban kerja berkategori “*light*” yang dilihat dari detak jantung, konsumsi oksigen, dan konsumsi energinya. Dimana pekerja dapat menghemat energi sebanyak 1,012 Kkal/menit setelah menggunakan alat dan fasilitas pencetakan batu bata setelah redesain.

### **6.3 Analisa Perbandingan Waktu Kerja**

Data waktu proses kerja yang ada sebelum redesain dan setelah redesain akan diolah untuk menentukan waktu baku proses kerja. Uji Keseragaman dan kecukupan data waktu baku pencetakan batu bata sebelum redesain yang diamati dari 1 pekerja selama 30 kali pengamatan berada pada batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) dan uji kecukupan yang telah dilakukan menyatakan sampel yang diambil telah cukup Karena  $N' < N$  yaitu  $5,95 < 900$ , maka data waktu pencetakan batu bata dikatakan cukup. Uji keseragaman data waktu pencetakan batu bata setelah redesain yang diamati dari 1 pekerja selama 30 kali pengamatan berada pada batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) dan uji kecukupan data yang telah dilakukan menyatakan sampel yang diambil telah cukup karena  $N' < N$  yaitu  $7,42 < 900$ , maka data waktu pencetakan batu bata dikatakan cukup.

Setelah data uji keseragaman dan kecukupan data telah selesai dilakukan maka dapat diolah lebih lanjut lagi untuk menentukan waktu baku pencetakan batu bata, baik sebelum redesain maupun setelah redesain. Adapun perbandingan waktu baku pencetakan batu bata sebelum dan sesudah redesain dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini.

Tabel 6.2 Perbandingan Rata-rata Waktu Pencetakan Batu Bata

Keterangan	Sebelum Redesain	<i>Allowance</i>	Setelah Redesain	<i>Allowance</i>
Waktu Siklus	21.97 detik	23,5%	16.41 detik	20.5%
Waktu Normal	24.13 detik		18.93 detik	
Waktu Baku	29.8 detik		22.81 detik	

Berdasarkan Tabel 5.2 diatas diketahui waktu baku pencetakan batu bata sebelum redesain sebesar 29.8 detik dan setelah redesain, waktu bakunya menjadi 22.81 detik. Hal ini membuktikan bahwa redesain pada proses pencetakan batu bata, dapat mengeliminasi waktu bakunya dari 29.8 detik sebelum redesain menjadi lebih cepat lagi yaitu 22.81 detik setelah redesain.

#### 6.4 Analisa Perbandingan Produktivitas

Dalam menentukan besarnya produktivitas untuk kondisi sebelum dan setelah perancangan dapat diketahui dengan *output* standar yang dihasilkan dan waktu kerja yang digunakan oleh pekerja.

##### 1. Sebelum Redesain

Dalam 1 hari kerja selama 420 menit, waktu baku proses pencetakan batu bata saat sebelum redesain adalah sebesar 29.8 detik dan *output* standarnya adalah 845 unit batu bata/hari.

##### 2. Setelah Redesain

Waktu baku proses pembuatan pencetakan batu bata setelah redesain adalah sebesar 22.81 detik dan *output* standarnya yaitu 1105 unit batu bata/hari.

Berdasarkan pengolahan data sebelum dilakukan redesain, waktu baku dalam sekali proses pencetakan batu bata memerlukan 29.8 detik. Sedangkan setelah dilakukan redesain, waktu baku dalam pencetakan batu bata menjadi lebih singkat yaitu 22.81 detik. Pengurangan waktu baku dari sebelum redesain dan setelah redesain mempengaruhi jumlah *output* standar yang dihasilkan yaitu dari 845 unit batu bata/hari yang dihasilkan sebelum redesain menjadi 1105 unit batu bata/hari setelah redesain. Produktivitas kerja yang meningkat dari 845 unit batu bata/hari sebelum redesain menjadi 1105 unit batu bata/hari setelah redesain atau kenaikan produktivitas sebesar 30.76 %.

## 6.5 Analisa Aspek –aspek Ergonomi

Berdasarkan keinginan serta ergonomi partisipatori oleh pekerja maka realisasi alat yang sudah dibuat memperhatikan aspek-aspek ergonomi, adapun aspek-aspek ergonomi yang dianalisa seperti pada Tabel 6.3 berikut ini:

Tabel 6.3. Aspek Ergonomi pada Fasilitas Alat Pencetakan Batu Bata Hasil Rancangan

Aspek Ergonomi	Penjabaran
Efektif	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ukuran Alat dibuat sesuai dengan keinginan pekerja dan diukur berdasarkan data antropometri pekerja.</li><li>- Alat bantu mudah dioperasikan</li><li>- Mudah dirawat dan tahan lama</li></ul>
Efisien	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mampu meminimasi waktu</li><li>- Energi yang dibutuhkan dalam bekerja lebih sedikit.</li><li>- Alat hasil rancangan dapat memperingkas proses kerja</li><li>- Alat dibuat sederhana tapi tetap menarik</li></ul>
Aman	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alat dibuat dari bahan yang tidak berbahaya bagi pekerja</li><li>- Dalam penggunaan alat tidak membahayakan pekerja</li></ul>
Nyaman	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alat dapat diatur posisi ketinggiannya.</li><li>- Posisi kerja yang nyaman, tanpa harus melakukan gerakan yang berlebihan dan memaksa.</li></ul>
Sehat	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alat yang dibuat dapat mengeliminasi aktivitas kerja yang membungkuk, sehingga pekerja bisa terhindar dari resiko kelelahan yang berlebihan bahkan terhindar dari cedera.</li></ul>

## 6.6 Analisa Tindakan Teknis

### Analisa Tindakan Teknis Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat

Kegiatan mempersiapkan tanah liat dijabarkan sesuai dengan tindakan teknisnya serta terdapat pula pada data organisasional kegiatan. Pada kegiatan tersebut tidak ada bagian tubuh yang lebih mendominasi. Hal tersebut terjadi karena operator membutuhkan tenaga lebih dalam mempersiapkan tanah liat agar padat dan baik untuk proses pencetakan. Hal ini juga dapat terlihat pada jumlah frekuensi per menit yang baik antara tubuh bagian kiri maupun tubuh bagian kanan berumlah sama.

Stasiun kerja operator terdiri dari sebuah meja dengan bak untuk menaruh serbuk kayu dan tidak memiliki kursi. Ketiadaan kursi membuat operator memiliki kemungkinan waktu istirahat singkat yang kecil karena selain mengejar target jumlah batu-bata perharinya, mereka juga tidak memiliki tempat untuk istirahat. Sehingga sedikit sekali kemungkinan operator untuk mengambil waktu istirahat singkat. Selain itu, posisi bahan baku yang ditumpuk begitu saja di sebelah meja pencetakan membuat posisi kerja operator

menjadi kurang baik. Jika tumpukan tersebut sudah mencapai ketinggian lebih rendah dari operator maka operator akan terus membungkuk setiap kali harus mengambil bahan baku.

#### Analisa Tindakan Teknis Kegiatan Mencetak Batu-Bata

Kegiatan mempersiapkan tanah liat dijabarkan sesuai dengan tindakan teknisnya serta terdapat pula pada data organisasional kegiatan. Pada kegiatan tersebut tidak ada bagian tubuh yang lebih mendominasi. Meskipun tangan kanan memiliki jumlah tindakan teknis sedikit lebih banyak namun tidak menjadikan bagian tubuh sebelah kanan dominan terhadap metode kerjanya. Hal tersebut terjadi karena operator membutuhkan ketelitian dan kecepatan agar menghasilkan batu-bata yang rapi dan padat. Selain itu faktor kebiasaan kerja operator juga berperan dalam perbedaan jumlah tindakan teknis antara kedua bagian tubuh

Stasiun kerja operator terdiri dari sebuah meja dengan bak untuk menaruh serbuk kayu dan tidak memiliki kursi. Ketiadaan kursi membuat operator memiliki kemungkinan waktu istirahat singkat yang kecil karena selain mengejar target jumlah batu-bata perharinya, mereka juga tidak memiliki tempat untuk istirahat. Sehingga sedikit sekali kemungkinan operator untuk mengambil waktu istirahat singkat.

Jika pada kegiatan sebelumnya posisi bahan baku yang membuat operator memiliki postur kerja di luar jangkauannya, maka pada kegiatan ini tumpukan papan kecil untuk alas batu-bata basah yang menjadi masalah. Jika tumpukan papan kecil tersebut sudah mencapai ketinggian lebih tinggi dari operator maka tangan operator akan meraih papan di luar jangkauan seharusnya setiap kali harus meletakkan papan kecil tersebut didasar cetakan. Selain itu, operator juga bekerja sesuai kebiasaan mereka sehingga urutan kerjanya tidak sama setiap menitnya, hal ini dikarenakan tidak setiap kali pencetakan batu-bata operator harus mengambil bahan-baku, hal ini tergantung seberapa banyak operator mengambil bahan bakunya serta berapa banyak bata tercetak per setiap kali pengambilan bahan baku.

#### **6.7 Analisa Evaluasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat**

Proses evaluasi kegiatan berulang menggunakan metode OCRA *Checklist* adalah dengan memberikan penilaian atas setiap kegiatan yang diteliti terhadap 4 faktor utama dan 1 faktor tambahan. Penilaian OCRA *Checklist* pada akhirnya akan menunjukkan

bagaimana setiap faktor resiko saling mempengaruhi dan membuat perubahan terutama pada faktor istirahat.

#### 1. Faktor Durasi

Durasi bersih pada kegiatan mencetak batu-bata didapatkan setelah mengurangi durasi total pekerjaan yaitu 10 jam kerja dengan waktu istirahat serta pekerjaan tidak berulang yang dikerjakan oleh operator yang sama. Sehingga jumlah durasi bersih dari kegiatan mencetak batu-bata adalah 420 menit.

#### 2. Faktor Istirahat

Berdasarkan garis waktu kerja kegiatan mempersiapkan tanah liat pada gambar 4. dari 10 jam total jam kerja terdapat 7 jam pekerja harus bekerja penuh tanpa ada kegiatan istirahat yang memadai. Sedikitnya waktu istirahat yang tersedia dikarenakan oleh tingginya target produksi serta tuntutan kerja dimana operator pencetakan yang harus menyusun kembali batu-bata basah ke area penjemuran

#### 3. Faktor Frekuensi Tindakan

Tidak ada yang mendominasi antara tangan kanan dan tangan kiri membuat faktor pengali antara kedua tangan berjumlah sama. Sesuai dengan jumlah frekuensi/menit-nya maka pada kegiatan mempersiapkan tanah liat, nilainya berada pada range 32,5 – 37,4 dengan nilai = 2.

#### 4. Faktor Kekuatan

Melalui wawancara dengan operator didapatkan bahwa level kekuatan yang dirasakan dalam melakukan kegiatan berulang berada pada level menengah atau pada skala 3-4 *borg scale*. Level menengah dipilih karena meski gumpalan tanah liat yang diambil memiliki masa yang cukup berat, namun diakui operator mereka hanya mengambil gundukan bahan baku semampu mereka saja. Selain itu, faktor kebiasaan kerja juga turut dipertimbangkan dalam memilih skala factor kekuatan yang sesuai.

#### 5. Faktor Postural

Penentuan faktor postural didapatkan dari pengamatan di lapangan dan juga video. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada kegiatan mempersiapkan tanah liat postur yang menjadi sorotan terdapat pada bahu, siku, dan pergelangan tangan. Meski rata-rata postur janggal yang terjadi tidak lebih dari 50% waktu siklus namun jika dilakukan

terus menerus dan dengan beban produk yang juga perlu dipertimbangkan maka resiko gangguan muskuloskeletal akan semakin meningkat

#### 6. Faktor Tambahan

Baik pada kegiatan mempersiapkan tanah liat maupun mencetak batu-bata, faktor tambahan yang diidentifikasi adalah kebiasaan kerja operator yang membanting cetakan dengan cukup kuat agar tanah liat memadat sempurna setiap kali proses pencetakan berlangsung.

#### Analisa Perhitungan OCRA Checklist

Setelah semua faktor diberi nilai maka hasilnya kegiatan mempersiapkan tanah liat termasuk dalam kategori tingkat resiko tinggi bagian untuk bagian tubuh sebelah kiri dan bagian tubuh sebelah kanan. Tingginya nilai evaluasi OCRA Checklist terutama terjadi akibat faktor postural dan faktor kekuatan yang memiliki nilai di atas 4. Selain itu karena nilai akhir dari evaluasi OCRA Checklist merupakan jumlah dari 4 faktor resiko (frekuensi, kekuatan, tambahan, postur) dikali dengan faktor durasi dan istirahat, maka semakin besar nilai salah satu dari ke empat faktor tersebut akan semakin tinggi pula hasil klasifikasi resiko nya.

#### Klasifikasi OCRA Checklist

Masuknya hasil evaluasi OCRA Checklist kegiatan mempersiapkan tanah liat ke dalam kategori resiko tinggi diakibatkan oleh tingginya nilai faktor pengali postural dan juga nilai pengali kekuatan. Hal ini disebabkan oleh berat produk dan juga posisi operator dalam mengerjakan kegiatan ini membuat penilaian terhadap ke dua faktor tersebut menghasilkan nilai yang cukup besar. Selain itu, dengan tingginya resiko yang ada maka sangat diperlukan langkah yang tepat untuk dilakukannya perbaikan agar resiko gangguan muskuloskeletal dapat ditekan.

### **6.8 Analisa Evaluasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Kegiatan Mencetak Batu-Bata Dengan Metode OCRA Checklist**

Proses evaluasi kegiatan berulang menggunakan metode OCRA Checklist adalah dengan memberikan penilaian atas setiap kegiatan yang diteliti terhadap 4 faktor utama dan 1 faktor tambahan. Penilaian OCRA Checklist pada akhirnya akan menunjukkan

bagaimana setiap faktor resiko saling mempengaruhi dan membuat perubahan terutama pada faktor istirahat.

#### 1. Faktor Durasi

Durasi bersih pada kegiatan mencetak batu-bata didapatkan setelah mengurangi durasi total pekerjaan yaitu 10 jam kerja dengan waktu istirahat serta pekerjaan tidak berulang yang dikerjakan oleh operator yang sama. Sehingga jumlah durasi bersih dari kegiatan mencetak batu-bata adalah 420 menit.

#### 2. Faktor Istirahat

Berdasarkan garis waktu kerja kegiatan mempersiapkan tanah liat pada gambar 4. dari 10 jam total jam kerja terdapat 7 jam pekerja harus bekerja penuh tanpa ada kegiatan istirahat yang memadai. Sedikitnya waktu istirahat yang tersedia dikarenakan oleh tingginya target produksi serta tuntutan kerja dimana operator pencetakan yang harus menyusun kembali batu-bata basah ke area penjemuran

#### 3. Faktor Frekuensi

Tidak ada yang mendominasi antara tangan kanan dan tangan kiri membuat faktor pengali antara kedua tangan berjumlah sama. Sesuai dengan jumlah frekuensi/menit-nya maka pada kegiatan mempersiapkan tanah liat, nilainya berada pada range 32,5 – 37,4 dengan nilai = 2.

#### 4. Faktor Kekuatan

Melalui wawancara dengan operator didapatkan bahwa level kekuatan yang dirasakan dalam melakukan kegiatan berulang berada pada level menengah atau pada skala 3 *borg scale*. Level menengah dipilih karena dalam mencetak batu-bata diperlukan kekuatan lebih pada saat memasukkan gumpalan tanah liat ke dalam cetakan agar hasil cetakan memadat sempurna. Jika tanah liat yang ada cukup basah maka proses mencetak akan jauh lebih mudah namun jika pada musim kemarau tiba dan kekuarangan air dalam proses perancangan, maka tekstur bahan baku akan keras dan sulit dibentuk sehingga operator harus mengeluarkan tenaga ekstra. Namun, di sini faktor kebiasaan kerja menjadi pertimbangan dalam memilih skala faktor kekuatan yang sesuai karena mempengaruhi persepsi operator dalam hal seberapa besar kekuatan yang mereka keluarkan dalam mencetak batu-bata.



## 5. Faktor Postural

Penentuan faktor postural didapatkan dari pengamatan di lapangan dan juga video. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada kegiatan mempersiapkan tanah liat postur yang menjadi sorotan terdapat pada bahu, siku, dan pergelangan tangan. Meski rata-rata postur janggal yang terjadi tidak lebih dari 50% waktu siklus namun jika dilakukan terus menerus dan dengan beban produk yang juga perlu dipertimbangkan maka resiko gangguan muskuloskeletal akan semakin meningkat/

## 6. Faktor Tambahan

Baik pada kegiatan mempersiapkan tanah liat maupun mencetak batu-bata, faktor tambahan yang diidentifikasi adalah kebiasaan kerja operator yang membanting cetakan dengan cukup kuat agar tanah liat memadat sempurna setiap kali proses pencetakan berlangsung.

### Analisa Perhitungan OCRA Checklist

Setelah semua faktor diberi nilai maka hasilnya kegiatan mencetak batu-bata termasuk dalam kategori tingkat resiko tinggi bagian untuk bagian tubuh sebelah kiri dan bagian tubuh sebelah kanan. Tingginya nilai evaluasi OCRA Checklist terutama terjadi akibat faktor postural dan faktor kekuatan yang memiliki nilai di atas 4. Selain itu karena nilai akhir dari evaluasi OCRA Checklist merupakan jumlah dari 4 faktor resiko (frekuensi, kekuatan, tambahan, postur) dikali dengan faktor durasi dan istirahat, maka semakin besar nilai salah satu dari ke empat faktor tersebut akan semakin tinggi pula hasil klasifikasi resiko nya.

### Analisa Klasifikasi OCRA Checklist

Masuknya hasil evaluasi OCRA Checklist kegiatan mencetak batu-bata ke dalam kategori resiko tinggi diakibatkan oleh tingginya nilai faktor pengali postural dan juga nilai pengali kekuatan. Hal ini disebabkan oleh berat produk dan juga posisi operator dalam mengerjakan kegiatan ini membuat penilaian terhadap ke dua faktor tersebut menghasilkan nilai yang cukup besar. Selain itu, dengan tingginya resiko yang ada maka sangat diperlukan langkah yang tepat untuk dilakukannya perbaikan agar resiko gangguan muskuloskeletal dapat ditekan

## **6.9 Analisa Perhitungan OCRA Indeks Kegiatan Mencetak Batu-Bata**

### **6.9.1 Analisa Perhitungan Jumlah Tindakan Teknis Aktual (ATA)**

Jumlah tindakan teknis aktual dipengaruhi oleh jumlah tindakan teknis per waktu siklus, waktu siklus, dan durasi kerja. Dalam kegiatan mencetak batu-bata dari keseluruhan tindakan teknis yang diidentifikasi menggunakan gerakan dasar yang tergambar pada tabel 5.1 dan 5.2, terlihat bahwa tangan kanan hanya sedikit lebih mendominasi gerakan sehingga nilai ATA tubuh bagian kanan lebih tinggi daripada nilai ATA tubuh bagian kiri. Untuk menurunkan nilai ATA maka perlu dilakukan perbaikan metode kerja yang akan dilakukan dalam skenario-skenario perbaikan setelah dilakukannya perhitungan nilai OCRA Indeks.

### **6.9.2 Analisa Penentuan Faktor Jumlah Tindakan Teknis Yang Direkomendasikan (RTA) Kegiatan Mempersiapkan Tanah Liat**

#### 1. Faktor Kekuatan

Berbeda dengan OCRA *Checklist* klasifikasi kekuatan menggunakan borg scale dimulai dari yang terendah. Dari hasil pengamatan dan wawancara maka untuk faktor kekuatan pada OCRA Indeks berada pada level 2 – 3 pada skala borg-10. Level ini dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa pada kegiatan mempersiapkan tanah liat membutuhkan kekuatan yang cukup besar mengingat berat dari bongkahan tanah liat dan usaha yang diperlukan untuk memadatkannya hingga menjadi tanah liat siap cetak.

#### 2. Faktor Postural

Kedua kegiatan berulang yang diteliti memiliki nilai postural yang berbeda. Semakin rendah penilaian analisa postur dan gerakan mengindikasikan kondisi yang lebih buruk. Dalam penilaian ini juga dibedakan kembali antara kriteria postural untuk tubuh bagian kanan dan kiri. Tidak adanya bagian tubuh yang lebih dominan membuat penilaian pada kegiatan ini memiliki nilai postural terkecil yang sama pada kedua bagian tubuh, yaitu nilai 0,7 untuk kegiatan mengambil tanah liat. Pada kegiatan tersebut postur yang terjadi adalah pergelangan tangan melakukan gerakan *palmar flexion – dorsal extension*, dimana postur tersebut terjadi selama 25% dari waktu siklus.

### 3. Faktor Tambahan

Baik pada kegiatan mempersiapkan tanah liat maupun mencetak batu-bata, faktor tambahan yang diidentifikasi adalah kebiasaan kerja operator yang membanting cetakan dengan cukup kuat agar tanah liat memadat sempurna setiap kali proses pencetakan berlangsung.

## **6.9.3 Analisa Penentuan Faktor Jumlah Tindakan Teknis Yang Direkomendasikan (RTA) Kegiatan Mencetak Batu-Bata**

### 1. Faktor Kekuatan

Berbeda dengan OCRA *Checklist* klasifikasi kekuatan menggunakan borg scale dimulai dari yang terendah. Dari hasil pengamatan dan wawancara maka untuk faktor kekuatan pada OCRA Indeks berada pada level 2 – 3 pada skala borg-10. Level tertinggi ada pada kegiatan mencetak tanah liat menjadi batu-bata dimana kekuatan dibutuhkan untuk memadatkan tanah liat ke seluruh cetakan dengan cara membanting ataupun menekan tanah liat hingga merata.

### 2. Faktor Postural

Kedua kegiatan berulang yang diteliti memiliki nilai postural yang berbeda. Semakin rendah penilaian analisa postur dan gerakan mengindikasikan kondisi yang lebih buruk. Dalam penilaian ini juga dibedakan kembali antara kriteria postural untuk tubuh bagian kanan dan kiri. Tidak adanya bagian tubuh yang lebih dominan membuat penilaian pada kegiatan ini memiliki nilai postural yang sama yaitu 1. Nilai ini bukanlah yang terburuk dikarenakan presentase waktu per kegiatan dengan keseluruhan kegiatan menjadi kecil akibat kecepatan operator dalam bekerja sehingga tidak ada satu pun range waktu siklus dari setiap postur yang mencapai lebih dari 25%. Meski dinilai tidak mengkhawatirkan namun dengan mempertimbangkan faktor lainnya serta jumlah perulangan kegiatan membuat postur kerja turut dipertimbangkan dalam proses perbaikan kerja.

### 3. Faktor Tambahan

Baik pada kegiatan mempersiapkan tanah liat maupun mencetak batu-bata, faktor tambahan yang diidentifikasi adalah kebiasaan kerja operator yang membanting cetakan dengan cukup kuat agar tanah liat memadat sempurna setiap kali proses pencetakan berlangsung.

#### **6.9.4 Analisa Penentuan Faktor Periode Pemulihan**

Berdasarkan garis waktu kerja pada gambar 5.31 dari 10 jam total jam kerja terdapat 7 jam pekerja harus bekerja penuh tanpa ada kegiatan istirahat yang memadai. Sedikitnya waktu istirahat yang tersedia dikarenakan oleh banyaknya produksi serta tuntutan kerja dimana operator juga mengawasi mesin dan melakukan persiapan apabila harus mengisi bahan baku berupa pemasangan koil baja.

#### **6.9.5 Analisa Perhitungan Nilai OCRA Indeks**

Setelah semua faktor diberi nilai maka hasilnya kegiatan mencetak batu-bata memiliki skor berjumlah 23,19 untuk tubuh bagian kiri dan berjumlah 25,13 untuk tubuh bagian kanan. Nilai tersebut termasuk tinggi dikarenakan jumlah ATA dan RTA yang sangat jauh berbeda. Jika jumlah tindakan yang direkomendasikan (RTA) lebih kecil daripada jumlah tindakan aktualnya (ATA) maka yang terjadi adalah tingginya penilaian resiko gangguan muskuloskeletal. Dalam kasus kegiatan mencetak batu-bata faktor yang paling mempengaruhi adalah postur dan juga kekuatan yang digunakan operator

Tingginya tingkat perulangan setiap kegiatan yang ada pada pencetakan batu-bata dikalikan dengan jumlah target produksi perharinya membuat jumlah tindakan teknis actual yang terjadi di lapangan sangat tinggi. Penilaian tersebut kemudian akan dibandingkan dengan klasifikasi OCRA Indeks untuk menentukan tindakan evaluasi ataupun perbaikan yang akan dilakukan selanjutnya.

#### **6.9.6 Analisa Klasifikasi OCRA Indeks**

Tingginya nilai OCRA Indeks kedua bagian tubuh pada kegiatan mencetak batu-bata menjadikan kegiatan ini masuk ke dalam klasifikasi level merah atau sangat beresiko baik untuk tubuh bagian kanan dan untuk tubuh bagian kiri. Dengan tingginya target produksi setiap hari, waktu beserta fasilitas istirahat operator yang kurang memadai, cukup menjadi faktor yang signifikan dalam menaikkan resiko gangguan musculoskeletal.

Sedikitnya kesempatan meregangkan otot atau beristirahat membuat operator harus terus bekerja dalam postur kerja yang telah dinilai menggunakan criteria penilaian OCRA Indeks adalah postur kerja yang kurang tepat. Jika dilakukan terus menerus akan mengakibatkan gangguan ataupun cedera pada jaringan musculoskeletal para pekerja.

## BAB VII PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

1. a. Rekapitulasi klasifikasi resiko gangguan muskuloskeletal berdasarkan kriteria OCRA *Checklist* masing-masing kegiatan berulang ditunjukkan pada Tabel 7.1.

Tabel 7.1 Rekapitulasi Klasifikasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Berdasarkan Kriteria OCRA *Checklist* Kegiatan Mencetak Batu-Bata

No	Jenis Kegiatan	Bagian Tubuh	OCRA Checklist	Level	Klasifikasi Resiko
1	Mencetak Batu-Bata	Kiri	81,39	Ungu	Resiko Tinggi
		Kanan	178,29	Ungu	Resiko Tinggi

- b. Berdasarkan Kriteria OCRA Indeks, maka didapatkan rekapitulasi Klasifikasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal seperti pada Tabel 7.2 berikut ini.

Tabel 7.2 Rekapitulasi Klasifikasi Resiko Gangguan Muskuloskeletal Berdasarkan Kriteria OCRA Indeks

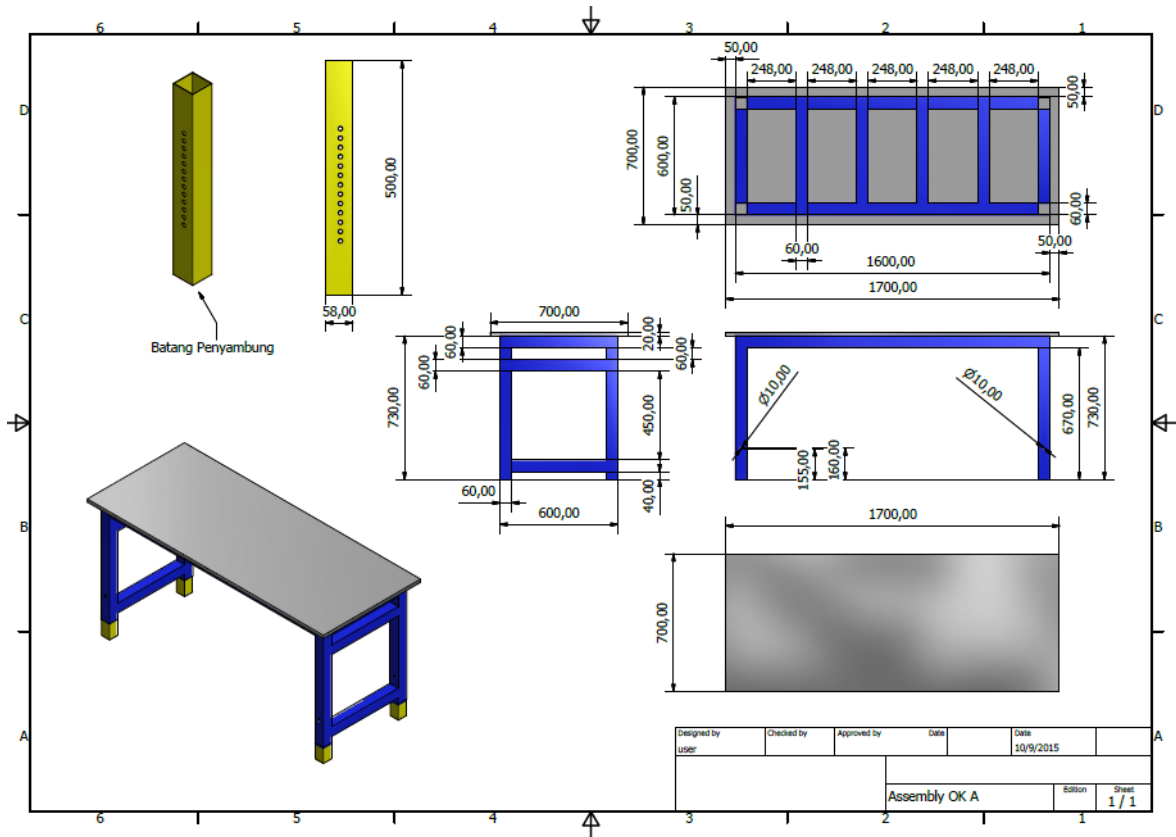
No	Jenis Kegiatan	Bagian Tubuh	ATA	RTA	Nilai OCRA Indeks	Level	Klasifikasi Resiko
1	Mencetak Batu-Bata	Kiri	30240	1303,53	23,19	Merah	Sangat Beresiko
		Kanan	31920	1270,01	25,13	Merah	Sangat Beresiko

2. Data-data antropometri pekerja pada stasiun pencetakan batu bata di kelurahan Sail, Pekanbaru dapat dilihat pada Tabel 7.3 berikut ini.

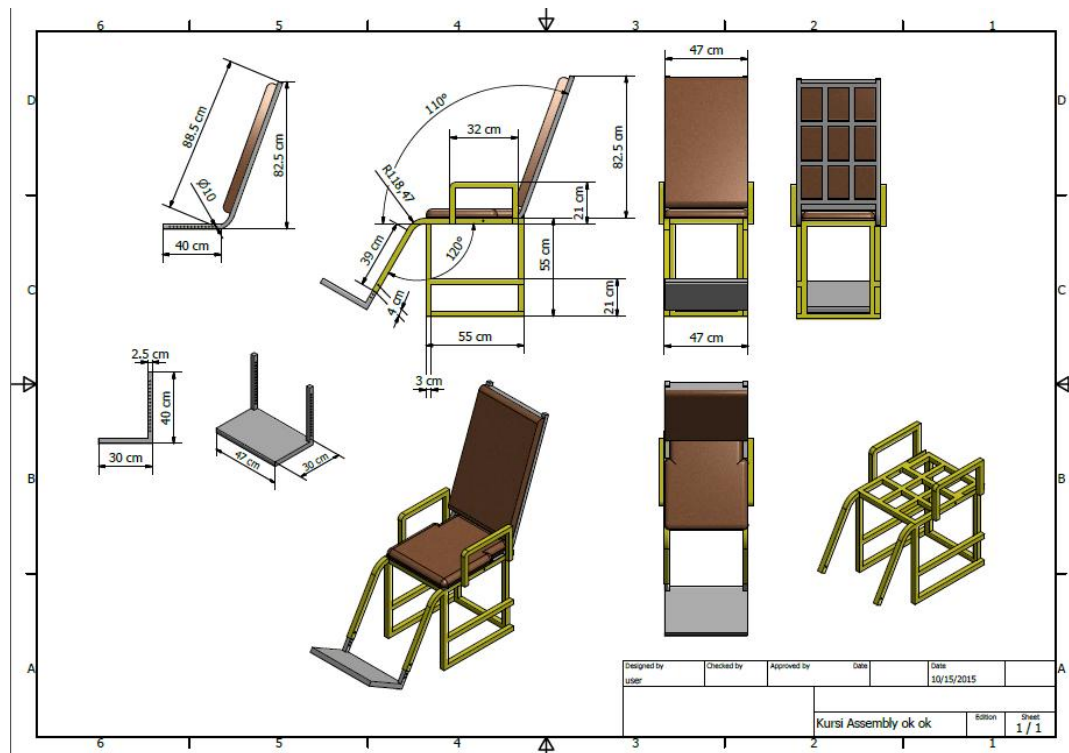
Tabel 7.3 Data Antropometri Pekerja pada Stasiun Pencetakan Batu Bata

No	Dimensi Antropometri	Simbol	Keterangan
1	Tinggi pinggang berdiri	TPB	Pengukuran dari ujung kaki sampai bagian pinggang
2	Jangkauan Tangan Kedepan	JTD	Jarak horizontal dari punggung sampai ujung jari tangan.
3	Rentangan Tangan	RT	Diukur dari ujung jari terpanjang tangan kanan sampai ujung tangan kiri.
4	Tinggi Kepalan Tangan	TKT	Pengukuran dari ujung kaki sampai kepalan tangan yang berada dibawah pinggang
5	Panjang Popliteal	PP	Jarak vertikal dari lantai sampai bagian bawah paha
6	Tinggi Popliteal	TPL	Jarak vertikal dari lantai sampai bagian bawah paha
7	Tinggi Duduk Tegak	TDT	Tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk sampai dengan atas kepala)
8	Lebar Bahu	LB	Lebar dari bahu
9	Panjang Lengan Bawah	PLB	Pengukuran dari siku sampai pergelangan tangan
10	Panjang Telapak Tangan	PTT	Diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari kelingking.
10	Tinggi Siku Duduk	TSD	Jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai pada siku kanan ( lengan membentuk sudut siku).
11	Panjang Telapak Kaki	PTK	Pengukuran dari ujung tumit sampai dengan ujung jempol kaki

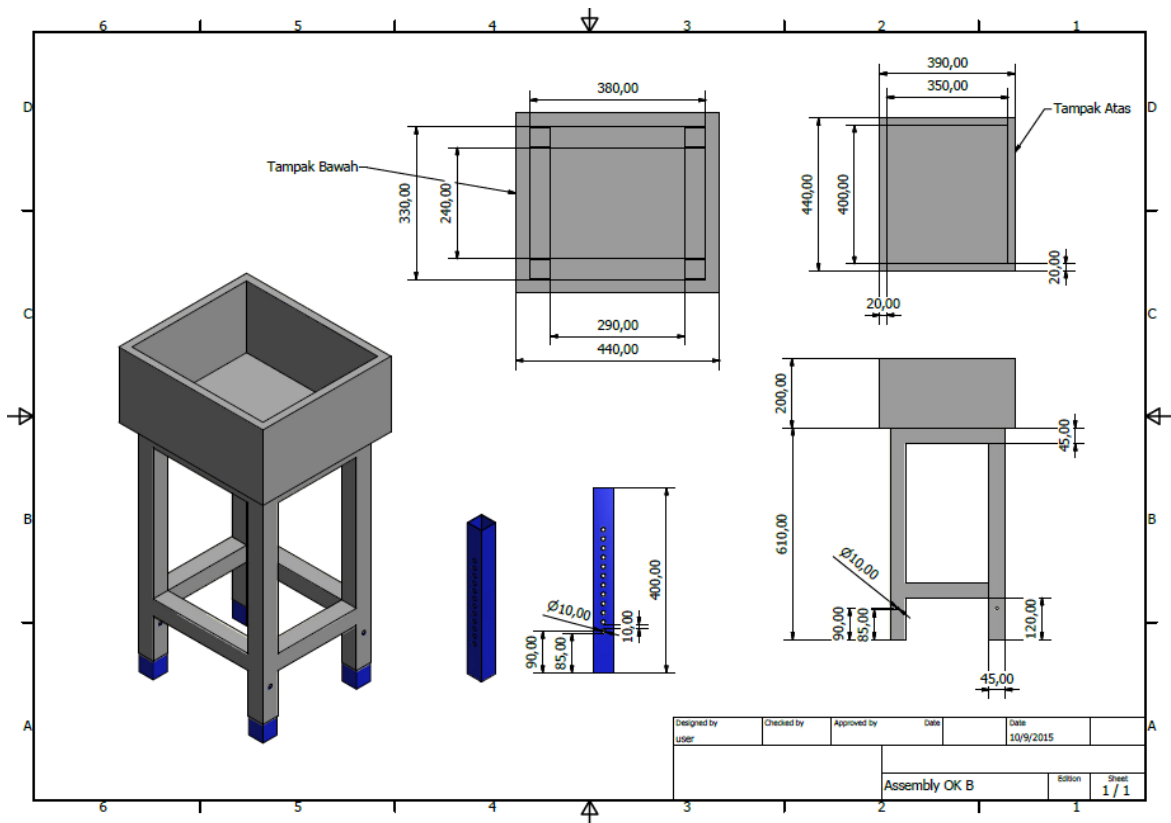
3. Hasil redesain stasiun kerja pencetakan batu bata berdasarkan ergonomi partisipatori dapat dilihat pada Gambar 7.1, Gambar 7.2 dan Gambar 7.3.



Gambar 7.1. Redesain Meja Pembuatan Batu bata



Gambar 7.2. Redesain Kursi Istirahat Pembuatan Batu bata



Gambar 7.3. Redesain Meja Serbuk pada Pembuatan Batu bata

## 7.2 Saran

Adapun saran yang dapat diajukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Alat pencetakan batu bata gerabah yang mungkin untuk dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut adalah alat pencetakan batu bata otomatis yang ergonomis.
2. Disarankan penelitian lanjutan menggunakan simulasi agar dapat menjelaskan pergerakan pekerja.
3. Hendaknya perusahaan memperhatikan lingkungan kerja seperti lantai produksi yang cukup untuk pekerja, suhu (temperatur), kelembaban, kebisingan, bau-bauan, sirkulasi udara dan aspek lainnya yang mempengaruhi pekerjaan sehingga produktivitas dapat ditingkatkan.

## REFERENSI

- Depkop, 2012. Data UKM dan UB tahun 2012. Diakses tanggal 28 Nopember 2013. Tersedia di <http://www.depkop.go.id/data>, diakses 28 November 2013
- Hidayat, T., Nurwildan, M., F., 2013., Pembuatan Mesin Portable untuk Mengurangi Tingkat Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Siram Tanaman Bawang di Kabupaten Brebes., *Jurnal Teknik Industri.*, Universitas Bung Hatta., Vol. 2 No. 2, pp. 132-142, Desember 2013., ISSN:2302-0318
- Hidayat, H., dan Purnomo, H., 2014., *Desain pengering Kerupuk Menggunakan Metode Ergonomi Partisipatori.*, Seminar Nasional IENACO., ISSN: 2337-4349
- Hendra. 2009. *Risiko Ergonomi dan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pemanen Kelapa Sawit.* ISBN : 978-979-704-802-0. *Prosiding Seminar Nasional Ergonomi IX*, Semarang. (online available at <http://staff.ui.ac.id/internal/132255817/publikasi/D11.pdf> diakses pada 20 April 2013)
- HSE (Health and Safety Executive). 2014. *Musculoskeletal Disorders in Great Britain 2014*
- HSE (Health and Safety Executive). 2002. *Upper Limb Disorders in The Workplace*
- ILO. 2013. *The Prevention of Occupational Diseases.* (online available at [www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/wcms\\_204755.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/wcms_204755.pdf) diakses pada 17 April 2013)
- Karwowski, W. 2001. *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors Vol. I.* London : Taylor & Francis e-Library.
- Liu., D.R., Grobors., A., Tokarski., T., 2013., Comparison of Risk Assesment Procedures Used in OCRA and RULA Methods., *Ergonomics*, 56:10, 1584-1598, DOI: 10.1080/00140139.2013.829923
- Manuaba, A. 2003. "Aplikasi Ergonomi Dengan Pendekatan Holistik perlu, Demi Hasil Yang Lebih Lestari dan Mampu Bersaing". *Makalah Temu Ilmiah dan Musyawarah Nasional Keselamatan dan Kesehatan Kerja Ergonomi.* Hotel Sahid, Jakarta.
- Malchaire, J., dkk. 2011. *A Classification of Methods for Assesing and/or Preventing The Risks of Musculoskeletal Disorders.* European Trade Union Institute
- Nagamachi, M. 1995. "Requisites and Practice of Participatory Ergonomic". *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 15, No.5. pp. 371-377.
- Nurmianto, E. 2008. *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya.* Surabaya : Guna Widya
- Naddeo, A., D'Oria, C., Cappeti, N., Pappalardo., 2010., Postural Analysis in HMI Design: An Extension of OCRA Standard to Evaluate Discomfort Level., *Journal of*



- Achievements in Materials and Manufacturing Engineering.*, Vol. 39., Issue 1, March 2010.
- Paulsen, R., J., 2013., Reliability Ergonomic Exposure Assesment Comparing The Strain Index and The OCRA Checklist., *Thesis.*, Departmental of Environmental and Radiological Health Sciences, Colorado State University., Colorado.
- Purnomo, H. 2012. “Perancangan Sistem Kerja Berkelanjutan: Pendekatan Holistik Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja”. *Pidato Pengukuhan Guru Besar Teknik Industri Universitas Islam Indonesia*, Yogyakarta, 11 April.
- Setyanto, N.W., Himawan, R., Zefry, Arifianto, E.Y., Puteri, R.M.S., Kurnia, N., 2012, Perancangan Alat Pengereng Mie Ramah Lingkungan, *Jurnal Rekayasa Mesin* Vol.3, No. 3 Tahun 2012 : 411-420
- Siemens PLM Software. 2011. *Tecnomatix Jack User Manual*
- Sumardiyono and Ada., Y., R., 2014., Perbedaan Gangguan Muskuloskeletal Pembatik Wanita dengan Dingklik dan Kursi Kerja Ergonomis., *Jurnal Kesehatan Masyarakat.*, Vol. 9, No 2, pp: 144-149.
- Sukpto, P. 2008. “Penerapan Model Participatory Ergonomics dengan Model Amell dalam menurunkan Kecelakaan Kerja (Studi Kasus di Pabrik Pembuatan Outsole di Banjarn, Bandung)”. *Proceeding. National Conference On Applied Ergonomics 2008*. Yogyakarta, 29 Juli. PP 117-122.
- Supriyanto, 2006, Pemberdayaan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) Sebagai Salah Satu Upaya Penanggulangan Kemiskinan, *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, Volume 3 Nomor 1, April 2006
- Sutajaya, I.M. 2003. “Penerapan Ergonomik Partisipatore dalam Memperbaiki Kondisi Kerja di Industri Kecil Menengah di Bali”. *Proceeding, Seminar Nasional Ergonomi*. Yogyakarta, 13 September. PP 104-109.
- Stanton, N., dkk. 2004. *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. London : CRC Press
- Wickens, C.D., Lee, J.D., Liu, Y., And Becker, S.E.G. 2004. *An Introduction to Human Factors Engineering*. New Jersey: Prentice Hall.
- Wignjosoebroto, S. 2003. *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya : Guna Widya

## LAMPIRAN A. PERSONALIA

No	Nama/NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Merry Siska, MT/2010117901	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	Sains dan Teknologi (Teknik Industri)	8 jam/minggu x 24 minggu	Ketua bertanggung jawab secara penuh terhadap semua kegiatan identifikasi masalah, pendefinisian tujuan penelitian, penggunaan metode penelitian, aplikasi redesain alat pencetakan batu bata
2	Eki Saputra, M.Kom/2016078301	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	Sains dan Teknologi (Sistem Informasi)	8 jam/minggu x 24 minggu	Anggota, bertanggungjawab atas pengolahan data dan survei ke lapangan
3	Reski Mai Candra/2005058602	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	Sains dan Teknologi (Teknik Informatika)	8 jam/minggu x 24 minggu	Anggota, bertanggungjawab atas pengolahan data dan survei ke lapangan

## LAMPIRAN B. JADWAL PENELITIAN

No	Tahapan Penelitian	Rincian Kegiatan	Bulan					
			1	2	3	4	5	6
1	Identifikasi Masalah Awal	Studi Lapangan						
		Latar belakang masalah						
		Perumusan masalah						
		Tujuan penelitian						
		Manfaat penelitian						
		Tinjauan Pustaka						
2	Tahap Pengumpulan Data	Observasi (Focus Group Discussion)						
		Wawancara						
		Diskusi kelompok						
		Pengumpulan data primer						
		Pengumpulan data sekunder						
3	Tahap Identifikasi Permasalahan pada Stasiun Kerja Pencetakan Batu Bata	Checklist keluhan pekerja dengan kuisioner PLIBEL						
		Penilaian OCRA Index						
		Penilaian OCRA Checklist						
4	Redesain Stasiun Kerja Pencetakan Batu Bata	Pengukuran Data Antropometri						
		Visualisasi kondisi kerja dengan software Jack 8.2						
		Redesain Stasiun Kerja Pencetakan Batu Bata dengan Ergonomi Partisipatori						
5	Laporan Akhir	Penulisan laporan akhir dan laporan keuangan						
6	Publikasi pada Jurnal Nasional	Persipan draft makalah untuk publikasi						

## LAMPIRAN C. DOKUMENTASI



**Stasiun Kerja Pembuatan Batu Bata Manual**



**Bahan Baku Tanah Liat**



**Rancah**



**Pengambilan Tanah Liat di Stasiun Kerja**



**Proses Pembuatan Batu Bata**



**Penjemuran Batu Bata di Bedeng**



**Penyusunan Batu Bata di Stasiun Kerja**



**Pembuatan Batu Bata**



**Gerobak Kayu**



**Letak Bedeng yang Berjauhan**



**Penyusunan Batu Bata di Bedeng**



**Tungku**



**Tempat Parkir Truk Batu Bata**



**Alat Pemotong Batu Bata**



**Cetakan Batu Bata**



**Penyusunan Batu Bata**



**Situasi Pabrik Batu Bata**



**Proses Pencetakan Batu Bata Manual**



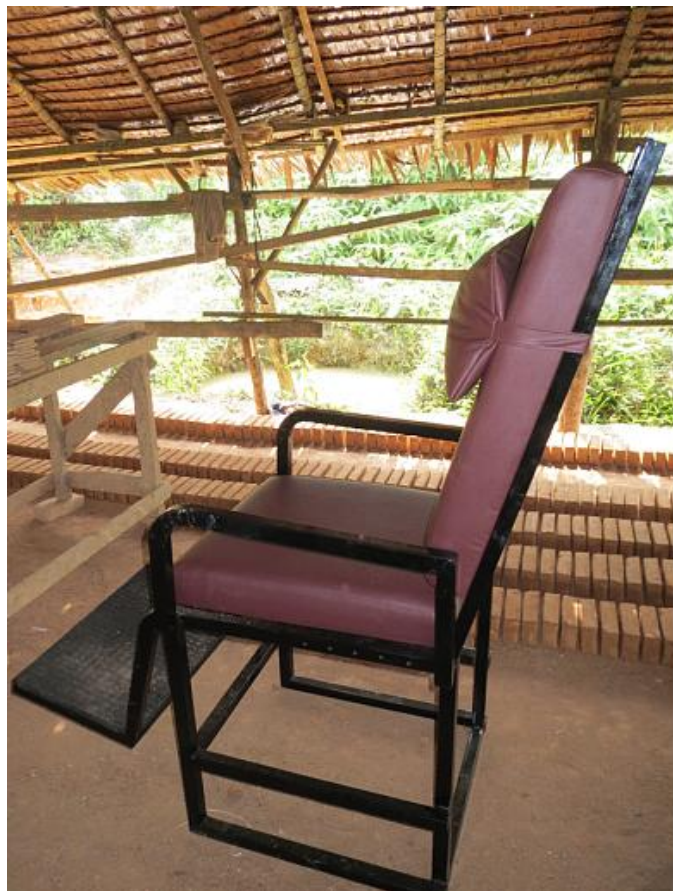
**Meja Pencetakan Batu Bata Hasil Rancang Ulang**



**Proses Pencetakan Batu Bata di Meja Pencetakan Batu Bata Hasil Rancang Ulang**



**Meja untuk Serbuk Kayu pada Pencetakan Batu Bata Hasil Rancang Ulang**



**Kursi Istirahat pada Pencetakan Batu Bata Hasil Rancang Ulang**





**Proses Pengukuran Data Antropometri Pekerja**



**Kursi Istirahat Pekerja Pencetakan Batu Bata Hasil Rancang Ulang**