



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERENCANAAN KAPASITAS DAN *LINE BALANCING* PRODUKSI *HEAD ROTARY* DENGAN METODE RCCP DAN ECRS DI PT. XYZ

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Industri

oleh:

AINUL FITRI
12250220353



UIN SUSKA RIAU



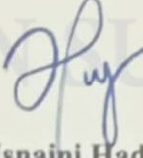
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2026

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN JURUSAN**PERENCANAAN KAPASITAS DAN *LINE BALANCING*
PRODUKSI *HEAD ROTARY* DENGAN METODE RCCP DAN
ECRS DI PT.YAGEO TMSS INDONESIA****TUGAS AKHIR**

Oleh:

AINUL FITRI
12250220353Telah Diperiksa dan Disetujui Sebagai Tugas Akhir
pada Tanggal 14 Januari 2026**Pembimbing I**
Harpito, S.T., M.T.
NIP. 198205302015031001**Pembimbing II**
Misra Hartati, S.T., M.T.
NIP. 198205272015032002Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Dr. Muhammad Isnaini Hadivul Umam, S.T., M.T.
NIP. 199112302019031013



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN KAPASITAS DAN *LINE BALANCING*
PRODUKSI *HEAD ROTARY* DENGAN METODE RCCP DAN
ECRS DI PT.YAGEO TMSS INDONESIA

TUGAS AKHIR

Oleh:

AINUL FITRI
12250220353

Telah dipertahankan di Depan Sidang Dewan Penguji
sebagai salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada Tanggal 14 Januari 2026

Pekanbaru, 14 Januari 2026
Mengesahkan,

Dekan

Ketua Program Studi

Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc.
NIP. 197701032007102001

Dr. Muhammad Isnaini Hadivul Umam, S.T., M. T.
NIP. 199112302019031013

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Silvia, S.Si., M.Si., Ph.D.
Sekretaris I : Harpito, S.T., M.T.
Sekretaris II : Misra Hartati, S.T., M.T.
Anggota I : Nofirza, S.T., M.Sc.
Anggota II : Anwardi, S.T., M.T.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikut kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminkamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada form peminjaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



SURAT PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : Ainul Fitri
 NIM : 12250220353
 Tempat/Tanggal Lahir : Dumai, 09 Desember 2003
 Fakultas : Sains dan Teknologi
 Program Studi : Teknik Industri
 Judul Skripsi : Perencanaan Kapasitas Dan *Line Balancing* Produksi *Head Rotary* Dengan Metode RCCP Dan ECRS Di PT. XYZ

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri.
2. Semua kutipan sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas plagiat.
4. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat pada skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi peraturan perundang-undangan.
5. Dengan demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 20 Januari 2026
 Yang membuat pernyataan,



Ainul Fitri
 12250220353

UIN SUSKA RIAU



LEMBAR PERSEMBAHAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



*"Setiap perjalanan besar selalu dimulai dengan satu langkah kecil
yang penuh doa dan keyakinan."*

Segala puji bagi Allah SWT atas kesehatan dan kelancaran yang diberikan hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Semoga keberhasilan ini menjadi langkah awal yang penuh berkah dalam meraih cita-cita di masa depan.

Gelar S.T. ini penulis persembahkan dengan tulus kepada Bapak dan Ibu sebagai tanda bakti atas doa, cinta, dan pengorbanan yang tak terhingga. Terima kasih telah menjadi kekuatan utama dalam setiap langkah hidup penulis.

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada dosen pembimbing, ketua sidang, dosen penguji, serta seluruh dosen Teknik Industri UIN Suska Riau atas ilmu dan arahnya. Apresiasi juga penulis berikan kepada teman-teman angkatan 2022 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Terakhir, untuk diriku sendiri, Ainul Fitri, terima kasih telah bertahan dan terus bertumbuh. Ini adalah bukti bahwa progres kecil selalu membawa kemajuan.

Tetaplah kuat dan rendah hati untuk menghadapi ujian serta kesuksesan di masa depan, hal – hal besar terlahir dari keberanian mengambil kesempatan dan menerima resiko.

Terima kasih.



PERENCANAAN KAPASITAS DAN *LINE BALANCING* PRODUKSI HEAD ROTARY DENGAN METODE RCCP DAN ECRS DI PT. XYZ

AINUL FITRI
NIM : 12250220353

Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No.155 Pekanbaru

ABSTRAK

Lini produksi di PT. XYZ saat ini perlu meningkatkan kapasitas, di mana kapasitas tersedia masih memiliki kekurangan untuk memenuhi peningkatan permintaan tinggi yang direncanakan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perencanaan ulang kapasitas dan keseimbangan lintasan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan prinsip *Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify* (ECRS). Hasil perancangan usulan menunjukkan bahwa dengan mengoptimalkan 10 proses pada 19 stasiun kerja dan 19 operator, kapasitas produksi mampu memenuhi seluruh target permintaan tinggi yang direncanakan. Perbaikan ini menghasilkan peningkatan kelayakan kapasitas sebesar 14%, di mana nilai kelayakan meningkat dari -6% menjadi 10%. Angka 10% tersebut merepresentasikan kondisi lini produksi yang ideal dan menyediakan kapasitas cadangan sebagai langkah mitigasi terhadap kerusakan mesin maupun lonjakan permintaan mendadak. Dengan demikian, operasional produksi harian dapat berjalan lebih optimal dan target *output* tercapai secara konsisten.

Kata Kunci: ECRS, Kapasitas Produksi, *Line Balancing*, RCCP.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



PLANNING CAPACITY AND LINE BALANCING OF HEAD ROTARY PRODUCTION USING RCCP AND ECRS METHODS AT PT. XYZ

AINUL FITRI
NIM : 12250220353

*Industrial Engineering Department
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street No.155 Pekanbaru*

ABSTRAK

The production line at PT. XYZ required a capacity increase, as the available capacity was insufficient to meet the planned surge in demand. This study aimed to redesign the capacity and line balance using the Rough Cut Capacity Planning (RCCP) method combined with the Eliminate, Combine, Rearrange, and Simplify (ECRS) principles. The results of the proposed design showed that by optimizing 10 processes across 19 workstations and 19 operators, the production capacity was able to meet all planned high-demand targets. This improvement resulted in a 14% increase in capacity feasibility, where the value rose from -6% to 10%. The 10% figure represents an ideal production line condition, providing a buffer capacity to mitigate machine breakdowns or sudden demand spikes. Consequently, daily production operations can run more optimally, and output targets are consistently achieved.

Keywords: *Capacity Planning, ECRS, Line Balancing, RCCP.*



KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah S.W.T. atas segala rahmat, karunia serta hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **Perencanaan Kapasitas Dan Line Balancing Produksi Head Rotary Dengan Metode RCCP Dan ECRS Di PT. XYZ**, sesuai dengan waktu yang ditargetkan. Salawat dan salam semoga terlimpah kepada Nabi Muhammad S.A.W.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selanjutnya dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua, kakak dan adik Penulis yang selalu memberikan semangat, dorongan dan doanya kepada Penulis untuk selalu berusaha dalam menyelesaikan laporan ini dengan baik dan benar.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Lenny Nofianti MS., SE., M.Si., Ak., CA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Muhammad Isnaini Hadiyulm Umam, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Nazaruddin, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Bapak Harpito, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Misra Hartati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan memberikan arahan yang sangat membantu bagi Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Bapak Anwardi, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berguna bagi saya selama perkuliahan.

7. Bapak dan ibu dosen-dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

8. Teman seperjuangan kuliah penulis yakni Putri Bungsu dan Nigita Putri yang membersamai langkah penulis dari PKKMB hingga perjuangan tahap akhir ini.

9. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2022, Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Laporan ini masih terdapat kekurangan serta kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan adanya masukan berupa kritik maupun saran membangun dalam laporan ini.

Pekanbaru, 10 Desember 2025

Ainul Fitri
NIM. 12250220353

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN JURUSAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Posisi Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan	8
 BAB II LANDASAN TEORI	 9
2.1 Konsep Dasar Manajemen Produksi dan Operasi	9
2.1.1 Manajemen Operasi dan Sistem Produksi	9
2.2 Produktivitas	9
2.3 Efisiensi	10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4 Keseimbangan Lini Produksi (<i>Line Balancing</i>)	10
2.4.1 <i>Bottleneck</i>	12
2.5 Perencanaan Kapasitas	14
2.6 <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP)	15
2.6.1 Pendekatan dalam Perhitungan RCCP	17
2.7 Pendekatan ECRS – <i>Based Line Balancing</i>	19

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Studi Pendahuluan	26
3.2 Identifikasi Masalah	26
3.3 Perumusan Masalah	26
3.4 Penetapan Tujuan	26
3.5 Pengumpulan Data	27
3.6 Pengolahan Data	27
3.7 Analisa	29
3.8 Kesimpulan dan Saran	30

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	31
4.1 Pengumpulan Data	31
4.1.1 Data Wawancara	31
4.1.2 Data Observasi	31
4.1.3 Profil Perusahaan	32
4.1.3.1 Struktur Perusahaan	33
4.1.3.1 Visi dan Misi Perusahaan	33
4.1.4 Data Waktu	34
4.1.5 <i>Flow Process</i> Produksi <i>Head Rotary</i>	35
4.1.6 Data Permintaan	36
4.1.7 Ketersediaan Waktu, Utilitas dan Koefisien Efisiensi	37
4.2 Pengolahan Data	37
4.2.1 <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP)	37
4.2.1.1 Perhitungan Kapasitas Produksi Tersedia	38
4.2.1.2 Perhitungan Kebutuhan Kapasitas Produksi	39

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.1.3 Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja	41
4.2.1.4 Perbandingan Rasio Kebutuhan Kapasitas	42
4.2.2 <i>Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify</i> (ECRS) ...	44
4.2.2.1 <i>Eliminate</i> (Eliminasi)	44
4.2.2.2 <i>Combine</i> (Penggabungan)	44
4.2.2.3 <i>Rearrange</i> (Pengaturan Ulang)	45
4.2.2.4 <i>Simplify</i> (Penyederhanaan)	46
4.2.3 <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP) Usulan	48
4.2.3.1 Kapasitas Produksi Tersedia (Usulan)	48
4.2.3.2 Kebutuhan Kapasitas Produksi (Usulan).....	49
4.2.3.3 Kebutuhan Tenaga Kerja (Usulan).....	50
4.2.3.4 Rasio Kebutuhan Kapasitas (Usulan).....	51
4.2.4 Pehitungan <i>Before</i> dan <i>After</i> Usulan	54

BAB V ANALISA 63

5.1 <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP)	63
5.1.1 Perbandingan Rasio Kebutuhan Kapasitas	63
5.1.2 Rencana Kapasitas Produksi Perusahaan	64
5.2 <i>Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify</i> (ECRS)	64
5.2.1 Eliminasi dan Kombinasi	64
5.2.2 Pengaturan Ulang dan Penyederhanaan	65
5.3 <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP) Usulan.....	65
5.4 <i>Before</i> dan <i>After</i> Usulan	66

BAB VI PENUTUP 68

6.1 Kesimpulan	68
6.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA 70



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1.1 Grafik Gap Kapasitas Perhari	3
Gambar 2.1 Kerangka RCCP	16
Gambar 2.2 <i>Before Eliminate Layout</i>	21
Gambar 2.3 <i>After Eliminate Layout</i>	21
Gambar 2.4 5W + 1H	23
Gambar 2.5 Tabel Rekapitulasi ECRS	24
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	25
Gambar 4.1 Struktur Organisasi	33
Gambar 4.2 <i>Flow Proses Head Rotary</i>	35
Gambar 4.3 Grafik Gap Kapasitas Perhari Setelah Perbaikan	56
Gambar 4.4 <i>Flow Proses Head Rotary</i> Setelah Perbaikan	57
Gambar 4.5 JBS <i>Head Rotary</i> -01.....	58
Gambar 4.6 JBS <i>Head Rotary</i> -02,02A	58
Gambar 4.7 JBS <i>Head Rotary</i> -04,04A	59
Gambar 4.8 JBS <i>Head Rotary</i> -08,08A	60
Gambar 4.9 JBS <i>Head Rotary</i> -09,09A.....	60
Gambar 4.10 JBS <i>Head Rotary</i> -10,10A.....	61
Gambar 4.11 Gambar <i>Layout</i> Alur Produksi Usulan	62
Gambar 4.12 Diagram Alir Produksi	62



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1.1 Data Kapasitas Produksi	4
Tabel 1.2 Posisi Penelitian	6
Tabel 4.1 Data Jumlah Mesin	31
Tabel 4.2 Data Waktu Produksi	34
Tabel 4.3 Data Permintaan Bulanan	36
Tabel 4.4 Data Permintaan Setiap Stasiun Kerja	36
Tabel 4.5 Data Ketersediaan Kapasitas Perusahaan	37
Tabel 4.6 Data Kapasitas Tersedia	38
Tabel 4.7 Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas Dibutuhkan	40
Tabel 4.8 Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas Tenaga Kerja	41
Tabel 4.9 Perbandingan Rasio	42
Tabel 4.10 <i>Output Rough Cut Capacity Planning (RCCP)</i> - Kondisi Aktual	43
Tabel 4.11 Pendekatan <i>Eliminate</i>	44
Tabel 4.12 Pendekatan <i>Combine</i>	45
Tabel 4.13 Pendekatan <i>Rearrange</i>	46
Tabel 4.14 Pendekatan <i>Simplify</i>	46
Tabel 4.15 Data Waktu Produksi	47
Tabel 4.16 Data Kapasitas Tersedia Usulan	48
Tabel 4.17 Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas Dibutuhkan (Usulan)	50
Tabel 4.18 Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas Tenaga Kerja (Usulan)	51
Tabel 4.19 Perbandingan Rasio (Usulan)	52
Tabel 4.20 <i>Output Rough Cut Capacity Planning (RCCP)</i> - Kondisi Usulan	53
Tabel 4.21 Perbandingan <i>Before</i> dan <i>After</i> Usulan	54

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
Rumus 2.1 Kapasitas Dibutuhkan	18
Rumus 2.2 Kapasitas Tersedia	18
Rumus 2.3 Rasio Kebutuhan Kapasitas	19
Rumus 2.4 Jumlah Tenaga Kerja	19
Rumus 2.5 Kelayakan Kapasitas	19

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Dokumentasi Penelitian	A-1
Daftar Riwayat Hidup	A-2



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Salah satu produk yang dihasilkan adalah *Head Rotary*. Dalam menghadapi perkembangan dan kemajuan teknologi yang semakin pesat PT. XYZ harus tetap menjaga kelancaran proses produksi, namun kelancaran perencanaan produksi masi menjadi tantangan perusahaan.

Head Rotary berfungsi sebagai aktuator dalam sistem otomasi industri. Kegunaan utamanya adalah untuk pendeteksian posisi mekanis, di mana kepala putar akan bersentuhan dengan objek bergerak (misalnya pada material *handling equipment*) dan memicu sinyal listrik untuk kontrol. Sinyal ini penting untuk mengamankan dan membatasi gerakan mesin, memastikan operasi berjalan sesuai urutan (*sequential*) seperti menghentikan pergerakan atau mengubah arah, sehingga menjamin operasi yang presisi dan aman. Terdapat 2 jenis produk yaitu produk *Suport Assembly* (SA) untuk kebutuhan produksi dan produk *Finish Good* (FG) untuk dikirim langsung kepada konsumen, sehingga permintaan yang ada pada lini *Head Rotary* relatif tinggi.

Kenaikan peramalan permintaan mengakibatkan adanya permintaan produk yang tinggi sehingga kapasitas perlu disesuaikan untukantisipasi adanya ketidaksesuaian dalam perencanaan produksi, selain itu dampak dari ketidaksesuaian kapasitas ini akan meningkatkan penumpukan *work in proces* (WIP) yang akan mempengaruhi jumlah kapasitas yang akan dihasilkan dari suatu proses. wawancara dilakukan bersama departemen *method engineer* terkait kendala yang terjadi bahwa pada lini *Head Rotary* secara aktual masih terkendala dengan kapasitas produksi untuk memenuhi target permintaan tinggi konsumen karena orderan yang fluktuatif sehingga terdapat kenaikan- kenaikan dalam perencanaan pemenuhan permintaan yang telah dilakukan.

Lini produksi ini menjadi isu bagi perusahaan untuk memastikan kecukupan kapasitas produksi produk sebelum produk di *running*. Perhitungan kapasitas produksi akan dilakukan kembali untuk mengetahui *output* optimal yang dimiliki saat ini, selain itu adanya *bottleneck* pada stasiun kerja juga akan diperbaiki untuk menyeimbangkan kembali produksi pada stasiun kerja, dengan perbaikan – perbaikan direncanakan untuk meningkatkan kemampuan kapasitas produksi agar mampu memenuhi perencanaan produksi.

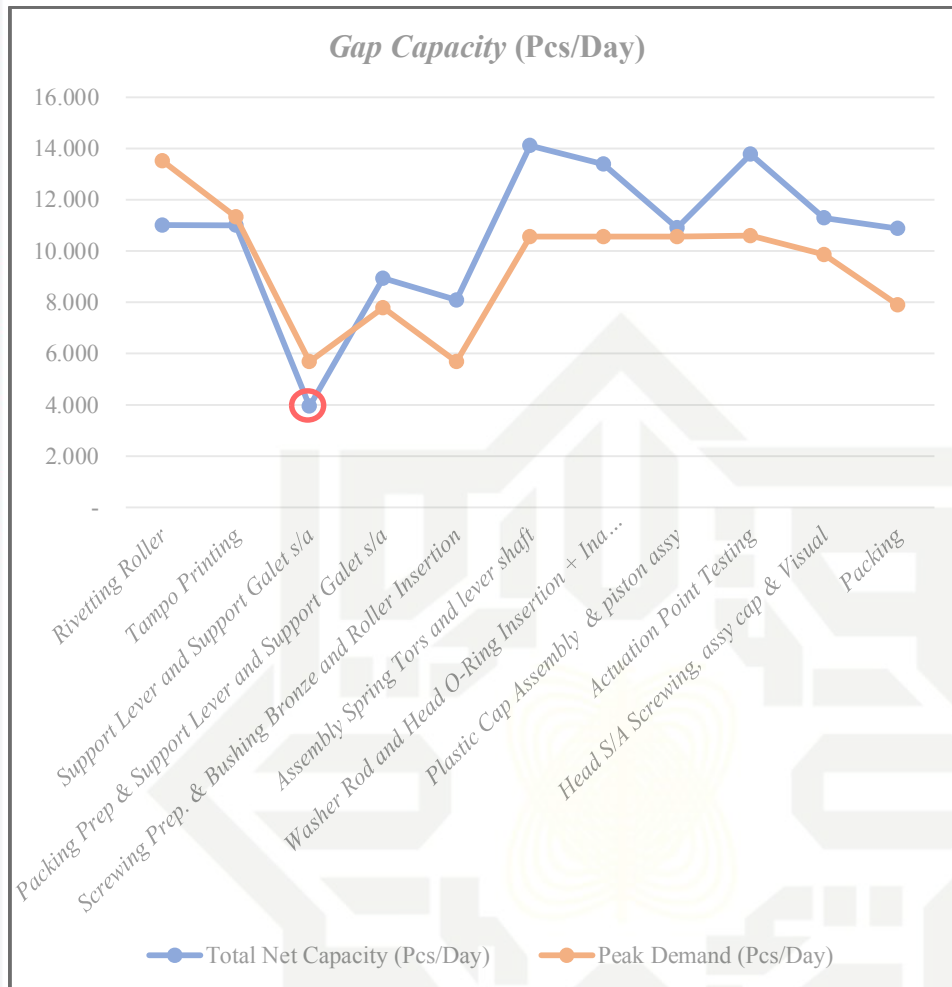
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun kapasitas stasiun kerja lini *Head Rotary* sebagai berikut:



Gambar 1.1 Grafik Gap Kapasitas Perhari
(Sumber: PT. XYZ, 2025)

Berdasarkan Gambar 1.1 menunjukkan bahwa terjadi gap kapasitas antara kapasitas tersedia dengan *demand* lini tersebut, potensi beban kerja *bench* yang tinggi, *output* yang dihasilkan tidak sebanding dengan kapasitas sumber daya yang tersedia. Dapat dilihat pada proses *rivetting*, *tampo printing* dan *support lever* memiliki *demand* yang lebih tinggi daripada total kapasitas produksi yang dimiliki. Tingkat koefisien efisiensi pada lini adalah 85%, namun kelalaian operator atau keterlambatan selama proses produksi dapat menjadi pendukung kapasitas lini produksi yang tidak seimbang saat ini, dan perencanaan kapasitas produksi menjadi penting untuk memperhatikan kapasitas tersedia perusahaan dalam pemenuhan target permintaan produksi secara optimal.

Tabel 1.1 Data Kapasitas Produksi

Operation	No. Of Bench (Unit)	Net Capacity (Pcs/Day)	Total Net Capacity (Pcs/Day)	Demand (Pcs/Day)	Gap Capacity (Pcs/Day)
Rivetting Roller	2	5.503	11.007	13.511	- 2.504
Tampo Printing	1	11.005	11.005	11.330	- 324
Support Lever and Support Galet s/a	1	3.949	3.949	5.683	- 1.734
Packing Prep & Support Lever and Support Galet s/a	1	8.934	8.934	7.789	7.583
Screwing Prep. & Bushing Bronze and Roller Insertion	1	8.087	8.087	5.683	4.947
Assembly Spring Tors and lever shaft	2	7.058	14.116	10.562	3.554
Washer Rod and Head O-Ring Insertion + Ina Seal/Plate assy	2	6.696	13.391	10.562	2.829
Plastic Cap Assembly & piston assy	2	5.451	10.902	10.562	340
Actuation Point Testing	2	6.887	13.775	10.597	3.178
Head S/A Screwing, assy cap & Visual	2	5.646	11.292	9.862	1.431
Packing	2	5.439	10.878	7.902	2.976

Berdasarkan Tabel 1.1 bahwa kapasitas tersedia pada beberapa *operation* yang terjadi masih kurang, permintaan tertinggi mencapai 13.511 Pcs/ Day sedangkan kapasitas yang dimiliki sebesar 11.007 Pcs/Day sehingga gap yang terjadi mencapai 2.504 Pcs/Day. Untuk mengatasi kekurangan kapasitas dikarenakan *overload* permintaan pada beberapa *workcenter*, penelitian ini berfokus pada perbaikan perencanaan kapasitas dan sistem kerja melalui *Rough-Cut Capacity Planning* (RCCP) yang digunakan untuk mengidentifikasi secara kuantitatif seberapa besar kekurangan kapasitas yang harus dipenuhi, metode ini membantu perusahaan menganalisis berdasarkan perhitungan kapasitas tersedia, waktu siklus, dan kapasitas yang dibutuhkan. Selain itu metode ini juga menentukan jumlah tenaga kerja/mesin yang diperlukan untuk memenuhi target produksi (Agustin, dkk., 2025). Dalam mengoptimalkan kapasitas, metode *Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify* (ECRS) diterapkan untuk memperbaiki sisten kerja dan mengoptimalkan elemen-elemen kerja guna melakukan perbaikan. Efisiensi lini didapatkan dari penerapan pemerataan produksi (*Line Balancing*) menggunakan data ECRS yang sudah diperbaiki. ECRS adalah metodologi perbaikan proses untuk perancangan ulang metode kerja pada sistem baru maupun yang sudah dijalankan. Metode ini menerapkan empat langkah sistematis, eliminasi aktivitas non-*value add*, kombinasi proses, penataan ulang urutan kerja, dan penyederhanaan prosedur operasional (Nugroho dan Faritsy, 2024).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan studi terdahulu, metode *rough cut capacity planning* (RCCP) efektif dalam menentukan kebutuhan kapasitas dan mengidentifikasi *bottleneck* pada proses produksi (Wirawan dan Setiafindari, 2024). Sementara itu, metode *Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify* (ECRS) dikenal efektif untuk perbaikan proses kerja dan eliminasi aktivitas *non-value add* (Tandean & Lukmandono, 2024). Namun, penerapan kedua metode ini secara *sequencing* pada konteks spesifik lini *Head Rotary*, khususnya di PT. XYZ, belum banyak diteliti. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk menyajikan pendekatan yang mampu meningkatkan kapasitas produksi secara makro (kapasitas) dan mikro (metode kerja). Dengan demikian penelitian ini dapat memberikan peningkatan lini untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya, dan memastikan kemampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan pasar secara optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, didapati rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana Perencanaan Kapasitas Dan *Line Balancing* Produksi *Head Rotary* Dengan Metode RCCP dan ECRS di PT. XYZ?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan penelitian ini adalah melakukan perencanaan ulang kapasitas dan *line balancing* produksi *Head Rotary* dengan metode RCCP dan ECRS untuk meningkatkan kapasitas produksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Memberikan rekomendasi perencanaan kapasitas dengan menganalisis kebutuhan tenaga kerja/mesin dan stasiun kerja untuk peningkatan kapasitas produksi dan pengurangan *bottleneck*.
2. Dapat menjadi acuan dalam evaluasi pada lini *Head Rotary* berdasarkan perencanaan kapasitas yang telah dilakukan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan data waktu dari MTM *Analysis* perusahaan dan data produksi dalam periode Maret 2025- Februari 2026 dari MPP, dimana perhitungan kapasitas dilakukan berdasarkan *work center*/stasiun kerja.
2. Perbaikan difokuskan pada penyeimbangan lini kapasitas produksi menggunakan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dan *Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify* (ECRS).
3. Penelitian ini berfokus pada kebutuhan kapasitas, tenaga kerja, mesin / stasiun kerja lantai produksi *Head Rotary*. Usulan dihitung menggunakan asumsi waktu siklus yang telah diperoleh dari pengumpulan data waktu setiap proses.
4. *Improve* dilakukan tanpa menghitung biaya perbaikan yang dikeluarkan.

1.6 Posisi Penelitian

Adapun posisi penelitian terhadap penelitian terdahulu sebagai berikut:

Tabel 1.2 Posisi Penelitian

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
1.	Optimalisasi Lini Produksi Pada Produk EJ0078 dengan VSM dan Metode ECRS- <i>Based Line Balencing</i> di PT. XYZ, Surabaya (Tendean dan Lukmandomo, 2024)	Perbaikan pada lini untuk dapat mengatasi permasalahan dan memenuhi permintaan pesanan	VSM dan ECRS	Menyederhanakan proses inspeksi sehingga lebih cepat karena dari setiap proses di stasiun kerja sudah melakukan inspeksi secara otomatis
	Analisis Kapasitas Produksi Menggunakan Metode RCCP Pada CV Tahaki Multi Kreasi (Wirawan & Setiafindari, 2024)	Kebutuhan analisis kapasitas untuk membandingkan beban kerja yang diestimasikan dengan kapasitas produksi riil.	RCCP dengan <i>Line Balancing</i>	RCCP terbukti efektif untuk menentukan dan mengetahui titik optimal produksi serta memvalidasi rencana kapasitas perusahaan.

(Sumber: Pengumpulan Data, 2025)

Tabel 1.2 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
3.	Analisis perencanaan kapasitas produksi dengan menggunakan metoda rough cut capacity planning pendekatan CPOF di PT. XYZ Sugiatna (2021)	Perlunya memvalidasi kelayakan kapasitas terhadap rencana produksi dengan mempertimbangkan faktor historis produksi.	RCCP dengan pendekatan CPOF	Penggunaan CPOF dalam RCCP efisien untuk validasi kapasitas secara cepat (rough-cut) dan menjadi basis penting untuk studi perbaikan proses selanjutnya.
4.	Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Menggunakan Metode <i>Rough Cut Capacity Planning</i> di CV Family Bakery Syukriah, Fatimah, dan Andriansyah (2023).	CV Family Bakery tidak mampu dalam memenuhi permintaan konsumen terhadap produk roti selama Januari hingga Desember 2022. Masalah utama yang dihadapi adalah ketidaksesuaian antara kapasitas produksi yang tersedia dengan permintaan pasar, yang menyebabkan terjadinya kekurangan kapasitas pada beberapa work center dalam proses produksi	<i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP)	Terjadi kekurangan kapasitas <i>work center</i> I, II, IV, dan VII. Dilakukan <i>overtime</i> pada <i>work center</i> I, II, dan VII sesuai dengan jumlah kekurangan kapasitas yang dibutuhkan, <i>work center</i> melakukan penambahan mesin oven untuk memenuhi kapasitas.
5.	<i>Integration of Rough Cut Capacity Planning (RCCP) and Capacity Constraint Resources (CCR) to Minimize the Risk of Uncertainty</i> Salsavira, dkk (2023)	Adanya ketidakpastian dalam pemenuhan pasokan material dan risiko kapasitas yang disebabkan oleh sumber daya yang menjadi kendala utama (<i>Capacity Constraint Resources</i>).	Integrasi RCCP dan CCR (<i>Capacity Constraint Resources</i>)	Integrasi RCCP (untuk validasi MPS) dan identifikasi CCR. Integrasi ini efektif dalam meminimalkan risiko operasional dengan memberikan fokus yang jelas pada <i>bottleneck</i> kritis.

(Sumber: Pengumpulan Data, 2025)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah yang melandasi penelitian, merumuskan masalah, menetapkan tujuan dan manfaat, serta membatasi ruang lingkup penelitian. Bab ini juga menyajikan posisi penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan teori - teori yang relevan dengan topik penelitian untuk mendukung dalam pengolahan data serta memberikan teori - teori mendalam terkait permasalahan yang akan diselesaikan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan pendekatan, jenis, dan desain penelitian yang digunakan. Uraian mencakup objek penelitian, metode pengumpulan data, instrumen, teknik pengolahan data, dan langkah-langkah prosedural pelaksanaan penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab pengumpulan dan pengolahan data berisikan berbagai data dan informasi yang berkaitan dengan objek kajian. Data akan diidentifikasi dan diolah untuk memperoleh hasil yang akan dianalisa.

BAB V ANALISA

Bab analisa berisikan tentang analisa terhadap hasil dari pengolahan data yang telah didapat.

BAB VI PENUTUP

Bab penutup berisikan tentang kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan penelitian untuk menjawab tujuan penelitian. Saran ditujukan kepada penulis selanjutnya.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Manajemen Produksi dan Operasi

Manajemen Produksi dan Operasi (MPO) merupakan disiplin ilmu penting dalam suatu organisasi yang bertanggung jawab atas pengelolaan seluruh sistem yang mentransformasikan *input* menjadi *output* berupa barang atau jasa (Azizah, dkk., 2024). Peran strategis MPO adalah memastikan tercapainya efisiensi, efektivitas, dan daya saing perusahaan (Alirejo, 2024). Bidang ini mencakup serangkaian aktivitas mulai dari perancangan sistem produksi, perencanaan, pengendalian, hingga peningkatan berkelanjutan. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya vital seperti tenaga kerja, material, mesin dan informasi.

2.1.1 Manajemen Operasi dan Sistem Produksi

Manajemen operasi adalah bidang manajemen yang berfokus pada perancangan, pengendalian, dan pengelolaan proses yang menghasilkan nilai tambah. Bertanggung jawab untuk memastikan bahwa sumber daya yang tersedia, seperti tenaga kerja, material dan mesin dimanfaatkan seefisien mungkin guna mencapai tujuan strategis organisasi (Alirejo, 2024).

Sistem Produksi didefinisikan sebagai jaringan terintegrasi dari elemen-elemen yang bekerja sama untuk mengubah *input* (bahan baku, tenaga kerja) menjadi *output* (produk jadi) (Julyanthry, dkk., 2020). Efektivitas sistem produksi ditentukan oleh bagaimana setiap elemen dikelola dan disinkronisasi, termasuk mesin, operator, dan aliran material. Produktivitas dalam sistem produksi, seperti perbaikan tata letak atau penyeimbangan lini, secara langsung berkontribusi pada peningkatan kinerja dan pemanfaatan sumber daya (Sugiatna, 2021).

2.2 Produktivitas

Produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara *output* yang dihasilkan terhadap unit *input* yang digunakan, yang mencerminkan efisiensi transformasi sumber daya menjadi hasil (Uula, 2024). Produktivitas dihitung sebagai rasio



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

antara *output* yang dihasilkan dengan *input* yang digunakan (misalnya, unit per jam kerja, nilai penjualan per karyawan). Peningkatan produktivitas adalah tujuan utama karena secara langsung berkorelasi dengan penurunan biaya per unit, peningkatan profitabilitas dan peningkatan daya saing perusahaan. Dalam lini produksi, peningkatan produktivitas dapat dicapai melalui berbagai cara, seperti peningkatan efisiensi pada mesin, karyawan, atau optimalisasi proses kerja.

2.3 Efisiensi

Efisiensi merujuk pada bagaimana sumber daya digunakan untuk mencapai *output* yang diinginkan dengan pemborosan minimum. Efisiensi lini yang rendah secara signifikan disebabkan oleh adanya waktu menganggur (*idle time*) (Kusuma dan Purnomo, 2024). Efisiensi lini yang rendah seringkali mengindikasikan adanya waktu menganggur (*idle time*) yang signifikan, yang merupakan salah satu bentuk pemborosan (*waste*) dalam filosofi *lean manufacturing* (Ibnu dan Khasanah, 2023).

Untuk mengatasi rendahnya efisiensi tersebut, diperlukan upaya penyeimbangan lini (*line balancing*). Penyeimbangan lini bertujuan untuk mendistribusikan elemen kerja secara merata ke seluruh stasiun kerja sehingga tidak ada stasiun yang memiliki beban kerja berlebih (*overload*) sementara stasiun lain memiliki banyak waktu menganggur. Ketidakseimbangan ini biasanya memicu terjadinya *bottleneck*, yaitu suatu titik dalam proses produksi di mana aliran material terhambat karena kapasitas pada titik tersebut lebih rendah daripada beban kerja yang diterima.

2.4 Keseimbangan Lini Produksi (*Line Balancing*)

Line balancing adalah sebuah metode yang digunakan untuk mendistribusikan elemen-elemen pekerjaan ke stasiun-stasiun kerja dengan tujuan membuat beban kerja setiap stasiun menjadi seimbang (Kusuma dan Purnomo, 2024). Keseimbangan lini yang buruk menciptakan *bottleneck* pada stasiun kerja yang bebannya terlalu berat dan *idle time* pada stasiun kerja yang bebannya terlalu ringan yang keduanya merupakan pemborosan signifikan.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lintasan stasiun produksi yang seimbang dapat dilihat dari tidak adanya penumpukan bahan atau produk *assembly* dalam sebuah stasiun kerja. *Line balancing* berusaha menyeimbangkan beban kerja disetiap stasiun produksi. Dalam melakukan penyeimbangan stasiun produksi dapat melakukan meminimasi waktu siklus dalam stasiun kerja, manambah operator dan menambah jumlah mesin (Gunawan dan Wirawati, 2023). Proses ini melibatkan penugasan elemen-elemen pekerjaan atau tugas-tugas operasional ke stasiun kerja yang berbeda dalam suatu lini produksi sedemikian rupa sehingga waktu kerja pada setiap stasiun seimbang atau hampir sama. Permasalahan *line balancing* dapat dipecahkan dengan menerapkan beberapa langkah sebagai berikut (Chrissinda dan Azzahra., 2022):

1. Mengidentifikasi tugas-tugas individual atau aktivitas yang dilakukan.
2. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap tugas ini.
3. Menentukan *output* dari *assembly line* yang dibutuhkan.
4. Menentukan waktu total yang tersedia untuk memproduksi produk *output* itu.
5. Menghitung *cycle time* yang dibutuhkan, misalnya, waktu diantara penyelesaian produk yang dibutuhkan untuk menyelesaikan *output* yang diinginkan dalam batas toleransi dari waktu (batas yang diizinkan).
6. Meberikan tugas-tugas kepada pekerja dan mesin.
7. Menetapkan minimum banyaknya stasiun kerja (*work station*) yang dibutuhkan untuk memproduksi *output* yang diinginkan.
8. Menilai efektifitas dan efisiensi dari solusi.
9. Mencari terobosan-terobosan untuk perbaikan proses terus-menerus (*Continous process improvement*).

Line balancing atau keseimbangan lintasan merupakan serangkaian stasiun kerja yang beroperasi dalam membuat suatu produk. *Line balancing* memiliki stasiun kerj yang saling berkaitan dan berurutan dalam suatu proses untuk menciptakan produk. Penggabungan beberapa pekerjaan dalam sebuah stasiun kerja dapat meningkatkan efesiensi kerja yang tinggi dan mengurangi resiko *delay lidle* (menganggur) seminim mungkin. Apabila ditemukan stasiun kerja dengan waktu siklus tinggi dan kapasitas produksi yang rendah hal ini menunjukan

terjadinya *bottleneck*. Tujuan utama dari *line balancing* meliputi (Jiao, dkk., 2021):

1. Meminimalkan waktu menganggur (*idle time*)
Baik pada operator maupun mesin, sehingga sumber daya dapat dimanfaatkan secara optimal.
2. Menghilangkan *bottleneck*
Mengidentifikasi dan mengatasi stasiun kerja yang memiliki beban kerja terlalu tinggi, yang dapat memperlambat seluruh aliran produksi.
3. Meningkatkan efisiensi lini
Mengoptimalkan rasio antara total waktu kerja yang dilakukan dengan total waktu siklus yang tersedia, menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi.
4. Meningkatkan *throughput*
Meningkatkan jumlah unit produk yang dapat dihasilkan oleh lini dalam periode waktu tertentu.
5. Menciptakan aliran produksi yang lebih lancar dan stabil
Mengurangi akumulasi *Work In Process* (WIP) antar stasiun kerja.
Produk yang dihasilkan dalam suatu rangkaian stasiun kerja bergantung pada keseimbangan lintasan produksi. *Line balancing* sangat penting dalam suatu stasiun kerja untuk meningkatkan *ouput* dari proses produksi dan menjadi salah satu faktor penting dalam menjalankan produksi. Adapun manfaat *line balancing* sebagai berikut (Fitri, dkk., 2022):
1. Meningkatkan efektivitas dalam pelaksanaan proses produksi.
2. Mengurangi waktu menganggur pada setiap stasiun atau tahapan proses.
3. Mempercepat waktu penyelesaian produksi secara keseluruhan.
4. Meningkatkan tingkat pencapaian target produksi.
5. Meningkatkan keuntungan perusahaan.
6. Mengurangi pemborosan serta menekan biaya yang tidak diperlukan.

2.4.1 *Bottleneck*

Bottleneck merupakan suatu istilah yang menggambarkan kondisi dimana stasiun kerja yang memiliki kapasitas kecil dibanding kebutuhan produksi. stasiun

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

kerja yang mengalami *bottleneck* mengakibatkan keterlambatan produksi apabila adanya peningkatan permintaan yang melebihi kapasitas. Permasalahan *bottleneck* jika tidak diatasi dapat mengakibatkan penurunan produktivitas dan peningkatan biaya produksi, keterlambatan pengiriman produk kepada pelanggan juga dapat terjadi apabila *bottleneck* dibiarkan terus menerus (Prakoso, dkk.,2024).

Bottleneck dapat terjadi dalam rantai proses yang panjang dan saling berkaitan. Sehingga apabila ada stasiun kerja yang memiliki masalah dalam kapasitasnya dapat mengurangi kapasitas seluruh rangkaian rantai produksi. Stasiun kerja yang mengalami *bottleneck* menjadi pusat fokus dalam perbaikan rantai produksi. Selain mempengaruhi kapasitas *bottleneck* juga dapat mempengaruhi biaya operasional yang dapat merugikan perusahaan. *Bottleneck* yang tidak teratasi dapat meningkatkan *downtime* yang tinggi. Adapun beberapa cara untuk menyelesaikan permasalahan *bottleneck* sebagai berikut (Monoarfa, dkk., 2021) :

1. Meningkatkan kapasitas pada titik kendala, yang mungkin memerlukan investasi tambahan atau perekrutan tenaga kerja, serta membutuhkan waktu untuk diterapkan.
2. Memastikan ketersediaan tenaga kerja yang terlatih dengan baik dan memiliki keahlian lintas fungsi guna mendukung operasional serta pemeliharaan pusat kerja yang menjadi titik kendala.
3. Menerapkan alternatif seperti perubahan alur kerja, prosedur pemrosesan yang lebih efisien, atau menggunakan jasa subkontraktor.
4. Memindahkan proses inspeksi dan pengujian ke lokasi sebelum *bottleneck*, sehingga cacat potensial dapat terdeteksi lebih awal sebelum mencapai titik kendala. Menyesuaikan jadwal produksi agar selaras dengan kapasitas *bottleneck*.

Lintasan produksi dapat dikatakan seimbang dan baik apabila sesuai dengan kondisi berikut (Qurratu'aini dan Mufliq, 2024) :

1. Menyeimbangkan distribusi beban kerja di setiap stasiun dalam lintasan produksi fabrikasi atau perakitan manual agar lebih merata.

2. Memastikan aliran benda kerja bergerak secara kontinu dengan kecepatan yang konsisten.
3. Menjaga arah aliran material tetap teratur untuk mengurangi penyebaran area kerja dan meminimalkan waktu tunggu akibat keterlambatan proses.
4. Menerapkan sistem produksi yang berkesinambungan guna menghindari penumpukan benda kerja di lokasi lain, sehingga aliran produksi tetap lancar.

2.5 Perencanaan Kapasitas

Perencanaan kapasitas adalah proses strategis untuk menentukan jumlah sumber daya yang dibutuhkan, seperti fasilitas, peralatan, dan tenaga kerja, guna memenuhi proyeksi permintaan produk atau jasa di masa mendatang (Rayo, dkk., 2023). Perencanaan kapasitas dapat dipahami sebagai perhitungan jumlah tenaga kerja, banyaknya mesin yang dibutuhkan, fasilitas untuk penyesuaian permintaan dengan kapasitas. Rencana agregat bertujuan untuk membuat skenario pembebanan kerja untuk mesin dan tenaga kerja (reguler, lembur, subkontrak) secara optimal untuk keseluruhan produk dan sumber daya secara terpadu (tidak per produk) (Eunike, dkk., 2021). Berikut tujuan perencanaan kapasitas (Prashar, 2023):

1. Memenuhi Permintaan Pelanggan
Memastikan bahwa perusahaan memiliki kapasitas yang cukup untuk memenuhi permintaan yang diantisipasi tanpa kelebihan atau kekurangan yang signifikan.
2. Mengoptimalkan Pemanfaatan Sumber Daya
Memastikan bahwa peralatan dan tenaga kerja digunakan secara efisien untuk menghindari *idle capacity* atau *overload*.
3. Mengelola Biaya Operasional
Menyeimbangkan biaya investasi modal untuk kapasitas tambahan dengan biaya operasional akibat kapasitas yang tidak memadai.
4. Menjaga Kualitas dan Tingkat Pelayanan
Kapasitas yang tidak memadai dapat menyebabkan tekanan pada produksi, yang berpotensi menurunkan kualitas dan memperlambat waktu pengiriman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kapasitas Produksi adalah jumlah maksimum *output* yang dapat dihasilkan oleh sebuah sistem dalam periode waktu tertentu. Perencanaan kapasitas harus mempertimbangkan tingkat agregasi (keseluruhan pabrik, departemen, atau lini) dan jangka waktu (jangka panjang, menengah, atau pendek) (Abdilah, 2022). Ketidakakuratan dalam perencanaan kapasitas dapat menimbulkan konsekuensi serius, kapasitas yang terlalu rendah mengakibatkan kehilangan pasar, sementara kapasitas yang terlalu tinggi menyebabkan biaya operasional dan penyimpanan yang berlebihan.

Apabila terjadi kelebihan kapasitas signifikan sudah pasti operasional produksi tidak efisien dikarenakan stasiun yang jarang bekerja penuh atau sering menganggur. Begitu pula apabila stasiun mengalami kekurangan kapasitas maka tentu target yang diinginkan perusahaan tidak akan terproduksi dalam suatu periode waktu tertentu. Terdapat dua jenis pengertian kapasitas yang dianggap penting yaitu kapasitas yang tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan. Kapasitas yang tersedia adalah kapasitas dari suatu sistem yang ada untuk memproduksi suatu jumlah keluaran dalam waktu tertentu, sedangkan kapasitas dibutuhkan adalah kapasitas dari suatu sistem yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu jumlah keluaran dalam suatu waktu tertentu. Istilah ketiga yang erat hubungannya dengan kapasitas dibutuhkan adalah muatan (*load*). *Load* adalah jumlah pekerjaan yang ditugaskan atau dibebankan pada suatu fasilitas untuk diselesaikan dalam suatu waktu tertentu (Sugiatna, 2021).

2.6 Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

Rough-cut capacity planning (RCCP) adalah metode perencanaan kapasitas jangka menengah yang digunakan untuk secara cepat (*rough-cut*) memverifikasi kelayakan *master production schedule* (MPS) terhadap kapasitas sumber daya utama yang tersedia (Wirawan dan Setiafindari, 2024). *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* memastikan sumber daya cukup untuk menjalankan *Master Production Schedule* (MPS). Kelancaran produksi penting karena kemacetan dapat menyebabkan penumpukan bahan baku dan peningkatan *Work in Process*, menghambat proses pembuatan produk (Sugiatna, 2021). Berdasarkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

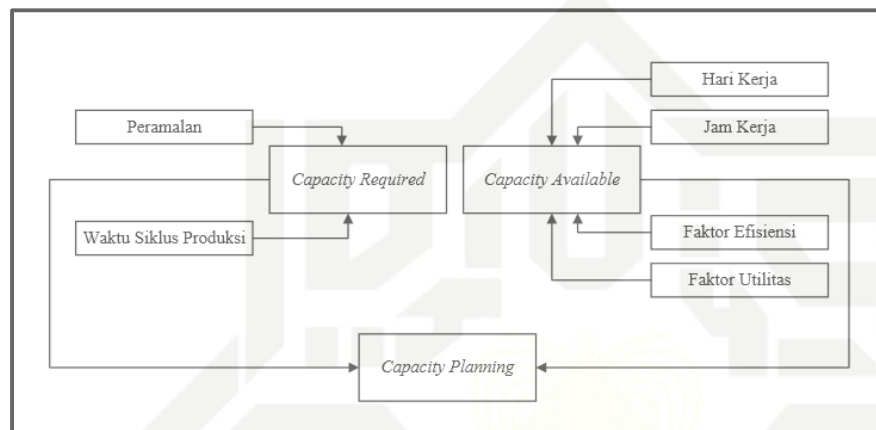
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RCCP dapat dilihat bagaimana kondisi kapasitas tersedia dalam perusahaan dan dengan adanya RCCP dapat menjadi salah satu hal yang penting dalam pengambilan keputusan dan perbaikan kapasitas produksi dalam perusahaan, tentunya saat perusahaan memerlukan perhitungan untuk melihat kapasitas maksimum yang mampu diterima perusahaan dengan menggunakan sumberdaya lebih efisien.

Kerangka RCCP sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka RCCP
(Sumber: Liliyen, dkk., 2023)

Keberhasilan manufaktur memerlukan perencanaan kapasitas efektif agar jadwal produksi dapat terpenuhi, menghindari keterlambatan pengiriman, menjaga kepercayaan dan mempertahankan reputasi perusahaan (Sugiatna, 2021). Tujuan dari *rough-cut capacity planning* (RCCP) sebagai berikut:

1. Mendeteksi Kesenjangan Kapasitas

Mengidentifikasi potensi kelebihan atau kekurangan kapasitas pada sumber daya kritis jika *Master Production Schedule* (MPS) yang diusulkan dijalankan (Wirawan dan Setiafindari, 2024).

2. Memberikan *Feedback* Cepat

Memberi tahu perencana produksi jika MPP yang diajukan tidak realistis atau tidak dapat dipenuhi dengan kapasitas yang ada, memungkinkan penyesuaian dilakukan di tahap awal perencanaan (Septriani dan Alfa, 2022).

3. Memvalidasi Kelayakan Usulan Perbaikan

RCCP berperan penting dalam memverifikasi apakah usulan dan penyeimbangan lini yang baru mampu memenuhi kebutuhan produksi yang

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ditetapkan tanpa menyebabkan *overload* atau *bottleneck* kapasitas yang tidak terduga (Wirawan dan Setiafindari, 2024).

Perencanaan produksi memegang peranan yang penting dalam membuat penjadwalan produksi (*production schedule*) terutama dalam suatu masalah pengaturan operasi-operasi atau penugasan kerja yang harus dilakukan. Keseimbangan lini sangat penting karena akan menentukan setiap aspek-aspek lain dalam sistem produksi dengan jangka waktu yang cukup lama. Beberapa aspek yang terpengaruh antara lain biaya, keuntungan, tenaga kerja, peralatan, dan sebagainya. Demikian penyeimbangan lini harus dilakukan dengan metode yang tepat sehingga menghasilkan keluaran berupa keseimbangan lini yang terbaik. Jumlah stasiun kerja sangat dibutuhkan perhitungannya untuk menentukan perancangan keseimbangan lintasan agar hasilnya lebih maksimal dengan cara berikut (Sugiyarto, dkk., 2021).

2.6.1 Pendekatan dalam Perhitungan RCCP

Perhitungan RCCP melibatkan perbandingan antara kebutuhan kapasitas (berdasarkan MPS) dengan kapasitas yang tersedia. Terdapat beberapa pendekatan yang dapat digunakan (Sugiatna, 2021):

1. *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF)

CPOF adalah metode perencanaan kapasitas yang sederhana dan kasar, menggunakan input seperti MPS, total waktu pabrik untuk memproduksi satu jenis *part*, serta proporsi historis kapasitas antar stasiun kerja. Perhitungannya dilakukan dengan mengalikan proporsi historis dengan total kuantitas MPS pada periode tertentu untuk tiap stasiun kerja.

2. *Bill of Labor Approach* (BOL)

BOL adalah daftar yang menunjukkan jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk memproduksi suatu produk. Pendekatan ini memanfaatkan data rinci waktu standar produksi pada sumber daya utama. Input utama untuk metode ini adalah MPS dan *Bill of Labor*.

3. *Resources Profile Approach*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pendekatan ini menggunakan data waktu standar produksi serta data *lead time* yang dibutuhkan pada stasiun kerja tertentu untuk perencanaan kapasitas.

Tujuan utama dari penerapan RCCP adalah untuk memastikan bahwa sumber daya yang ada mampu memenuhi permintaan yang diproyeksikan, dan untuk mengidentifikasi titik optimasi produksi. Dengan demikian, RCCP berfungsi sebagai validasi strategis sebelum rencana produksi diturunkan ke level operasional yang lebih rinci. Dalam perencanaan kebutuhan kapasitas menggunakan metode *Rough-cut capacity planning* (RCCP), memerlukan beberapa langkah sebagai berikut (Septriani dan Alfa, 2022):

1. Menghitung Kapasitas Dibutuhkan (*Capacity Requirement*)
 Menghitung kapasitas dibutuhkan (KD) dengan metode CPOF menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KD = \text{Waktu Baku Pengerjaan Produk} \times \text{Jumlah Produk Dijadwalkan} \dots(2.1)$$
2. Menghitung Kapasitas Tersedia (*Capacity Available*)
 Perhitungan kapasitas tersedia (KT) dengan metode CPOF menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KT = \text{Jumlah Mesin/Manpower} \times \text{Jumlah Shift} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Jumlah Hari Kerja} \times \text{Utilitas} \times \text{Efisiensi} \dots(2.2)$$
3. Mengidentifikasi Stasiun Kerja
 Mengidentifikasi stasiun kerja dilakukan setelah melihat perbandingan kapasitas yang telah dihitung, apakah kekurangan kapasitas atau kelebihan kapasitas. *Rough cut capacity planning* berguna untuk membandingkan kapasitas yang tersedia dipabrik.

Beberapa perhitungan yang juga perlu dilakukan untuk merencanakan kapasitas yang baik sebagai pendukung pengolahan data dapat dilakukan dengan menghitung waktu, rasio dan tenaga kerja yang diperlukan dan digunakan sebagai berikut (Sugiyarto, dkk., 2021):

1. Waktu Siklus Produksi
 Waktu siklus digunakan untuk mengetahui durasi yang diperlukan dalam menyelesaikan satu produk secara keseluruhan. Data yang dibutuhkan adalah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

waktu mulai hingga akhir proses produksi satu unit produk agar dapat mengukur efisiensi waktu produksi.

2. Menghitung Rasio Kebutuhan Kapasitas

Rasio ini digunakan untuk mengukur seberapa besar kapasitas produksi yang tersedia dapat memenuhi kebutuhan produksi. Data yang digunakan adalah kapasitas produksi yang tersedia per jam dan kebutuhan kapasitas produksi per jam. Adapun rumus rasio kapasitas (RK) yang digunakan sebagai berikut:

$$RK = \frac{\text{Kebutuhan Kapasitas Produksi (Jam/ Hari)}}{\text{Kapasitas Produksi Tersedia (Jam/ Hari)}} \times 100\% \quad \dots(2.3)$$

3. Menghitung Jumlah Tenaga Kerja

Perhitungan ini berguna untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang diperlukan agar produksi berjalan optimal. Data yang dibutuhkan meliputi kebutuhan kapasitas produksi per jam dan kapasitas produksi yang dapat dicapai oleh satu tenaga kerja per jam. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut (Nevenda dan Wulandari., 2023) :

$$\text{Jumlah Tenaga Kerja} = \frac{\text{Waktu Baku Total / Unit} \times \text{Target Produksi}}{\text{Waktu Kerja Efektif / Operator}} \quad \dots(2.4)$$

4. Kelayakan Kapasitas

Kelayakan kapasitas dilakukan dengan mengevaluasi perbandingan antara kapasitas tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan, yang dinyatakan dalam *persentase Load Capacity (%LC)*. Indikator ini berfungsi untuk mengidentifikasi kondisi beban kerja pada suatu stasiun kerja. Apabila nilai %LC menunjukkan angka negatif, hal tersebut mengindikasikan bahwa stasiun kerja sedang mengalami kekurangan kapasitas atau *overloaded*. Sebaliknya, jika nilai %LC positif, maka stasiun kerja memiliki kelebihan kapasitas atau *underloaded*. Secara matematis, evaluasi ini dapat dirumuskan sebagai berikut (Hadinata, dkk., 2021):

$$\% LC = \frac{\text{Kapasitas Tersedia} - \text{Kapasitas Dibutuhkan}}{\text{Kapasitas Tersedia}} \times 100\% \quad \dots(2.5)$$

2.7 Pendekatan ECRS – *Based Line Balancing*

ECRS (*Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify*) ialah salah satu pendekatan dalam *lean* yang umum digunakan untuk menghilangkan pemborosan

pada proses manufaktur bahkan pada prosedur – prosedur dikantor. ECRS adalah singkatan dari *Eliminate* (menghilangkan), *Combine* (menggabungkan), *Rearrange* (mengatur ulang), dan *Simplify* (menyederhanakan). ECRS merupakan salah satu pendekatan yang digunakan untuk mempertimbangkan dan memberikan hasil yang optimal (*powerful*) terhadap prosedur yang menimbulkan kegiatan yang *non value add* (Gamboa dan Singgih, 2021).

Karyawan hendaknya memiliki prinsip ECRS yang artinya karyawan harus selalu berpikir apakah elemen pekerjaan mereka bisa dihilangkan atau digabungkan, apakah lebih baik diatur ulang atau ada metode baru supaya pekerjaan menjadi lebih mudah. Adapun langkah – langkah ECRS terdiri dari elemen-elemen berikut (Ibnu dan Khasanah, 2023):

1. *Eliminate* (E)

Merupakan pengurangan yang dapat dilakukan terhadap proses yang tidak diperlukan dan tidak memiliki nilai tambah dalam sistem produksi. Proses ini dilakukan sebagai langkah pertama dalam melakukan perbaikan, sebelum melakukan perbaikan diperlukan analisa eliminasi proses agar diperbaiki tiga metode selanjutnya dapat dilakukan dengan efektif. Tahap eliminasi dapat dilakukan pada pengurangan jumlah mesin, tenaga kerja, atau sistem kerja.

2. *Combine* (C)

Merupakan perbaikan yang dilakukan dengan mengkombinasikan dua atau lebih proses yang memungkinkan agar lebih efisien. Hal ini dapat dilakukan dalam aliran produksi seperti proses *combine* proses visual *check* dan *testing*.

3. *Rearrange* (R)

Merupakan tahap penataan ulang proses yang ada agar lebih efektif dan efisien dengan mengurangi *waste* yang terdapat dalam proses produksi. Setelah melakukan eliminasi dan kombinasi proses produksi selanjutnya dilakukan proses penataan ulang baik dalam bentuk *layout* maupun sistem kerja.

4. *Simplify* (S)

Merupakan perbaikan dengan menyederhanakan proses atau aktivitas produksi. Proses penyederhanaan ini dapat memberikan *input* yang kecil dan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

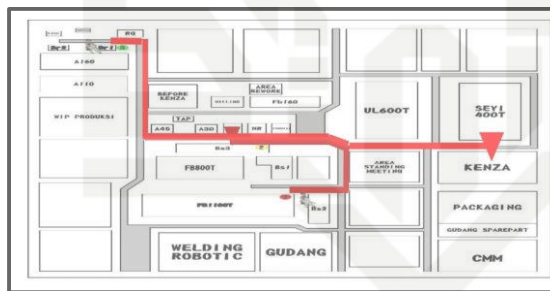
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

output yang lebih besar, hal ini dapat memberikan keuntungan yang lebih besar bagi perusahaan.

Metode ECRS adalah urutan langkah yang digunakan untuk memperbaiki cara kerja agar lebih efektif. Langkah paling awal adalah *eliminate* (hapus), *combine* (gabungkan), *rearrange* (atur ulang), dan *Simplify* (sederhanakan). Dalam perencanaan produksi, ECRS membantu memastikan bahwa sumber daya seperti mesin dan manusia digunakan dengan tepat. Dengan memakai urutan ini, rencana yang dibuat menjadi lebih bersih dari pemborosan karena hanya fokus pada kegiatan yang benar-benar memberikan hasil. Jika perencanaan langsung dilakukan dengan cara Simplify tanpa memeriksa bagian mana yang bisa di-Eliminate, maka perusahaan akan tetap membayar biaya untuk pekerjaan yang tidak perlu. Oleh karena itu, ECRS menjamin bahwa setiap rencana kerja yang disusun sudah benar-benar efisien, hemat biaya, dan lebih mudah untuk dijalankan. Tahap *Eliminate* bertujuan untuk menghapus segala hal yang tidak perlu, termasuk pemborosan tenaga kerja, mesin, bahan atau ruang. Contohnya adalah menghilangkan langkah berjalan yang tidak perlu atau stasiun kerja yang sudah tidak produktif lagi. Berikut eliminasi dari tata letak fasilitas yang dilakukan:



Gambar 2.2 Before Eliminate Layout
(Sumber: Tandean dan Lukmandono, 2024)



Gambar 2.3 After Eliminate Layout
(Sumber: Tandean dan Lukmandono, 2024)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Berdasarkan Gambar 2.2 kondisi sebelum dilakukan eliminasi pada tata letak fasilitas produksi, terjadi beberapa alur *layout* yang belum optimal sehingga dilakukan eliminasi beberapa stasiun kerja dan memperbaiki kembali susunan area dengan peletakan pada lokasi optimal seperti pada Gambar 2.3 pemindahan area kerja dan eliminasi sehingga semakin efisien dalam penggunaan ruang dan strategis dalam alokasi pemindahan area terbaru. Langkah untuk menggabungkan proses tertentu bisa dilakukan ketika ada kemungkinan, sebagai contoh ketika ada proses perakitan dan inspeksi yang dilakukan pada area kerja yang berbeda, proses tersebut bisa digabung ketika operator produksi langsung melakukan inspeksi ketika perakitan selesai. Hal ini bisa dilakukan untuk mengurangi penggunaan area kerja meskipun waktu siklus menjadi meningkat. Namun, selagi waktu siklus masih berada di bawah *takt time*, tindakan seperti ini masih mungkin untuk dilakukan.

Pada tahap mengatur ulang, fokus perbaikan adalah pada pengurangan pergerakan yang mungkin terjadi. Contohnya seperti kegiatan mengambil produk dari lokasi tertentu, ketika lokasi produk tersebut diatur ulang posisinya sehingga menjadi lebih dekat maka pergerakan berpindah tempat akan menjadi berkurang dan waktu proses pun menjadi lebih ringkas. Sedangkan penyederhanaan dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah kegiatan yang sebelumnya terlihat rumit (Kato dan Smalley., 2017).

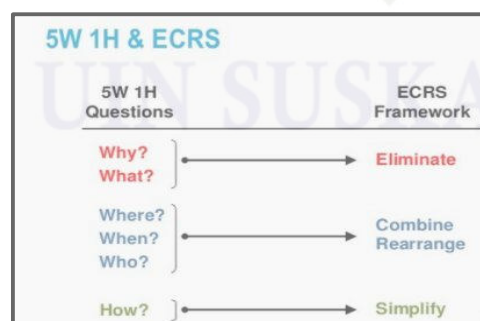
ECRS (*Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify*) adalah kerangka perbaikan yang dipadukan dengan teknik 5W+1H (*What, Where, When, Who, Why, How*) untuk meeliminasi pemborosan. Dalam *Toyota Kaizen Method*, 5W+1H berperan sebagai tahap analisis kritis untuk mendiagnosis proses kerja secara mendalam dan mengungkap akar pemborosan, setelah masalah teridentifikasi, kerangka ECRS kemudian berfungsi sebagai panduan perbaikan terstruktur untuk mengoptimalkan proses dan menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai tambah (Kato dan Smalley., 2017).

Pertanyaan terkait apa dan mengapa dibutuhkan dalam menentukan suatu proses dibutuhkan atau tidak. Jika tidak dibutuhkan karena adanya suatu alasan tertentu, maka proses tersebut bisa dieliminasi. Hal ini yang menyebabkan dalam

melakukan langkah *eliminate* harus melalui analisa pertanyaan terkait apa dan mengapa. Pertanyaan terkait di mana, kapan dan siapa menjadi dasar analisa dalam menentukan peluang dilakukannya langkah *combine* dan *rearrange* (Kato dan Smalley., 2017).

Langkah *simplify* (Sederhanakan) didahului oleh analisis mendalam melalui pertanyaan "bagaimana" (*how*) sebagai acuan utama perbaikan. Pada Buku *Training Within Industry* menjelaskan bahwa pertanyaan tersebut mengarahkan pada penemuan cara terbaik untuk menyederhanakan suatu pekerjaan (Dinero, 2019). Meskipun menyederhanakan sering kali menjadi ide pertama yang muncul saat ingin melakukan perbaikan, langkah ini justru harus menjadi yang terakhir dalam urutan ECRS. Hal ini karena proses penyederhanaan membutuhkan waktu pengerjaan yang signifikan, tetapi hasilnya mungkin hanya berupa penghematan yang minim. Oleh karena itu, *simplify* dilakukan hanya setelah dipastikan tidak ada lagi yang bisa dieliminasi, digabungkan atau diatur ulang, untuk memastikan perbaikan yang dihasilkan adalah yang paling optimal dan efisien.

ECRS bertindak sebagai panduan langkah demi langkah yang memastikan proses dievaluasi secara kritis, eliminasi fokus pada penghapusan pekerjaan yang tidak perlu. *combine* dan *rearrange* mencari cara penggabungan atau penataan ulang urutan kerja untuk menghemat waktu dan sumber daya, sementara *simplify* menjadi langkah terakhir untuk menemukan cara paling mudah dan terbaik dalam melaksanakan pekerjaan yang tersisa. Dengan urutan ini, ECRS memastikan bahwa setiap perbaikan yang dilakukan menghasilkan optimalisasi proses yang menyeluruh. Adapun teknik 5W+1H sebagai berikut:



Gambar 2.4 5W+1H
(Sumber: Kato dan Smalley, 2017)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ada beberapa teknik klasik yang mencakup hampir seluruh ide dalam perbaikan seperti berikut:

1. Letakkan material dan alat pada lokasi yang mudah dijangkau
2. Manfaatkan gaya gravitasi dalam membawa atau mengambil barang
3. Gunakan kedua tangan atau kaki jika mungkin dilakukan
4. Gunakan JIG (perangkat bergerak) untuk menggerakkan benda
5. Gunakan *fixture* (perangkat tetap) untuk menahan benda

Metode ini menerapkan prinsip *eliminate*, *combine*, *rearrange*, dan *simplify* dalam menyeimbangkan beban kerja pada lini produksi sehingga aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dapat dihilangkan, proses yang serupa digabungkan, tata letak diatur ulang untuk memperlancar alur kerja, serta langkah kerja disederhanakan agar lebih efisien.

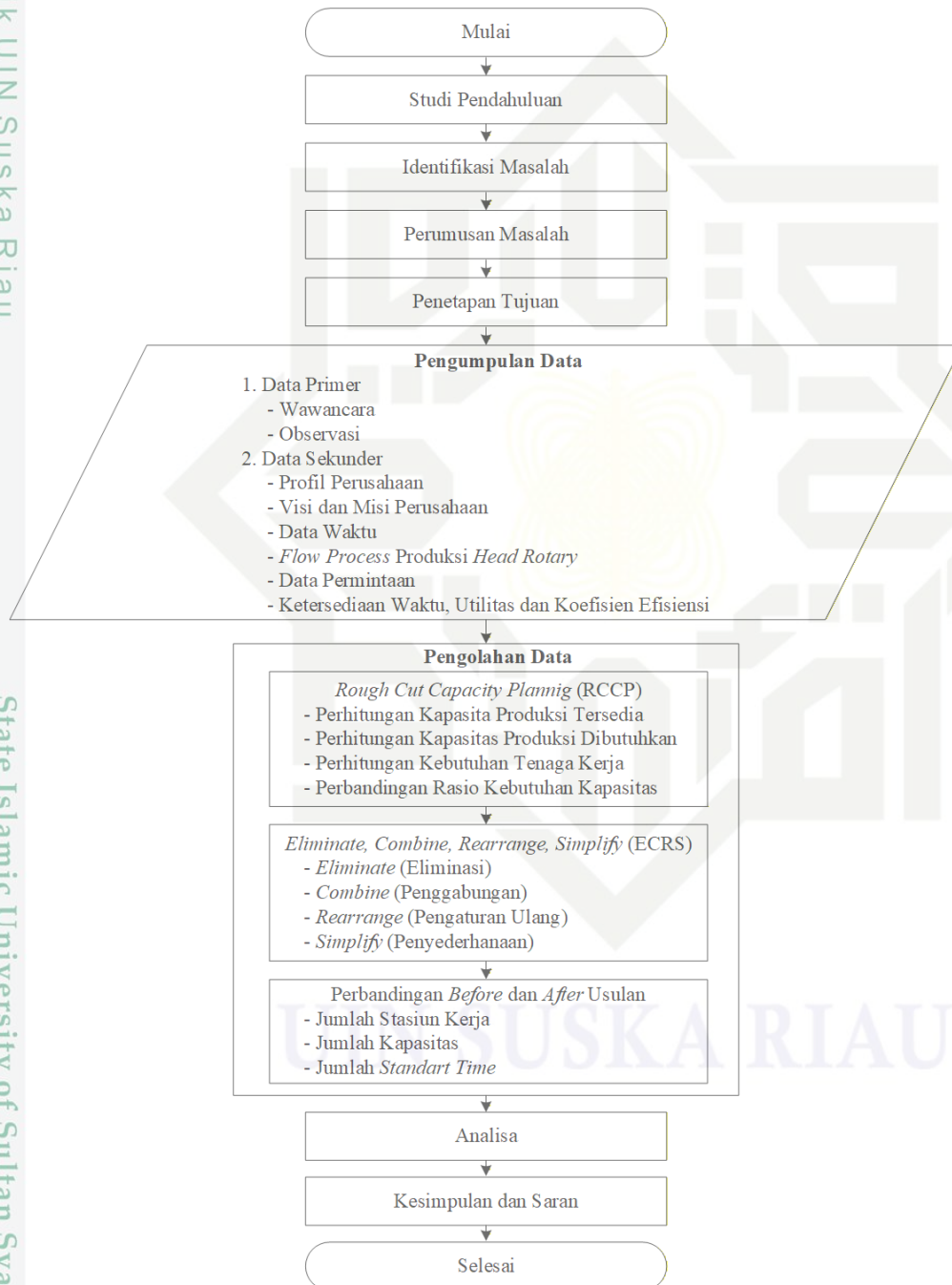
Penerapan ECRS-based *line balancing* dapat memperpendek waktu siklus produksi, meningkatkan kapasitas produksi, serta mengoptimalkan penggunaan tenaga kerja dan sumber daya. Selain itu, metode ini membantu meminimalkan perpindahan material dan tenaga kerja melalui penataan ulang tata letak yang lebih efektif. Berikut contoh hasil rekap pendekatan ECRS:

ECRS	Stasiun Kerja	Proses	Keterangan	Usulan Perbaikan	Hasil
Eliminasi dan Kombinasi	8	9	Inspection	Operator tidak memeriksa dan mengevaluasi hasilnya. Pemeriksaan dan pemasangan collar dilakukan secara bersamaan di satu stasiun kerja dengan operator yang sama. Waktu siklus yang baru menjadi 71,6	Stasiun kerja dan proses dikurangi.
	9	10	Joint collar		Waktu siklus dikurangi menjadi 24,47 detik.
	7	7	Sorting and branding with label	Operator menyortir, memilih, dan menentukan ukuran label merek, serta melabeli barang secara bersamaan dalam satu kompartemen mini. Waktu siklus yang baru menjadi 68 detik.	Proses berkurang
		8	Sorting and giving size label yoke		Waktu siklus dikurangi menjadi 10 detik
	17	21	Button hole (body)	Operator membuat lubang kancing dan membungkus kancing di satu stasiun kerja dalam satu mesin. Waktu siklus yang baru menjadi 70,07 detik.	Stasiun kerja dan proses dikurangi.
	18	22	Wrapped button		Waktu siklus dikurangi menjadi 20 detik.
Pengaturan Kembali	23	27	Side seam and sorting using tape	Operator melakukan jahitan samping dan penyortiran menggunakan pita perekat dan menempelkannya dengan jahitan samping	Stasiun kerja dan proses dikurangi.
	24	28	Stick side seam l/s + sorting	lengan panjang secara bersamaan dalam satu mesin. Waktu siklus yang baru menjadi 72 detik.	Waktu siklus dikurangi menjadi 15,4 detik
	14	15	Laid on sewing (kansai model)	Operator menyesuaikan kembali lubang penjepit menjadi 9 cm. Waktu siklus yang baru menjadi 92,64 detik. Pola jahit presisi dan serasi. Waktu siklus berkurang menjadi 34 detik	
Penyederhanaan	22	26	Attaching tape to the shoulder	Mesin press diatur pada suhu yang lebih tinggi dan pita mudah direkatkan ke kain. Waktu siklus dikurangi menjadi 14,04 detik.	
	13	14	Front waits dart sewing	Operator menjahit dan mengikuti pola dengan lincih menggunakan penggaris kartun. Waktu siklus dikurangi menjadi 41,1 detik.	
	20	24	Joint shoulder	Operator memilih modus tuas jahitan terbalik pada mesin, dan mesin akan menjahit secara terbalik sementara tuas ditekan. Waktu siklus dikurangi menjadi 6 detik.	

Gambar 2.5 Tabel Rekapitulasi ECRS
(Sumber: Syaharani dan Khasanah, 2023)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan tentang seluruh kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung dimulai dari awal hingga proses akhir penelitian. Digambarkan melalui *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



3.1 Studi Pendahuluan

Tahap awal penelitian ini adalah studi pendahuluan, yang bertujuan untuk mendapatkan pemahaman mengenai permasalahan yang ada serta menentukan kerangka kerja penelitian. Peneliti melakukan observasi dan wawancara pada lini produksi *Head Rotary* di PT. XYZ. Fokus observasi adalah mengidentifikasi alur proses aktual *Head Rotary*, mesin fasilitas saat ini, serta mendeteksi potensi pemborosan (*waste*) serta titik-titik hambatan (*bottleneck*) dalam sistem produksi. Studi pendahuluan juga dilakukan dengan memahami konsep perencanaan kapasitas produksi, *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dan Pendekatan ECRS-*Based line balancing*.

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan mengobservasi secara langsung dan wawancara terhadap pihak perusahaan. Berdasarkan temuan masalah-masalah yang teridentifikasi meliputi ketidaksesuaian antara kapasitas sumber daya yang tersedia dengan target produksi yang ditetapkan dalam MPP, distribusi beban kerja antar stasiun yang tidak seimbang serta fasilitas yang kurang optimal.

3.3 Perumusan Masalah

Setelah masalah teridentifikasi dengan jelas, tahap perumusan masalah bertujuan untuk merumuskan pertanyaan-pertanyaan penelitian. Perumusan masalah ini berfungsi sebagai panduan utama dalam seluruh proses penelitian. Pertanyaan penelitian yang diajukan adalah bagaimana perencanaan kapasitas dan *line balancing* produksi *Head Rotary* dengan metode RCCP dan ECRS di PT. XYZ.

3.4 Penetapan Tujuan

Tujuan penelitian dirumuskan secara paralel dengan perumusan masalah, menjabarkan hasil yang ingin dicapai dari penelitian ini. Tujuan penelitian ini untuk memberikan peningkatan rasio efisiensi kapasitas produksi lini *Head Rotary* menggunakan metode RCCP & ECRS-*based Line Balancing* sehingga dapat mengoptimalkan produksi.



3.5 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data melibatkan penghimpunan seluruh informasi dan fakta yang diperlukan untuk mendukung analisis dan menjawab pertanyaan penelitian. Data yang dikumpulkan dibagi menjadi dua kategori:

1. Data Primer

Data ini merupakan data yang menjadi ruang lingkup objek permasalahan. Data ini digunakan sebagai alat pendukung penelitian. Data primer didapatkan langsung dilapangan melalui observasi dan wawancara.

2. Data Sekunder

Data ini merupakan informasi yang telah tersedia sebelumnya dari arsip atau *database* perusahaan. Dalam penelitian ini, data sekunder mencakup informasi dari (*method engineer*) mengenai profil perusahaan, visi dan misi perusahaan, *Master Production Plan* (MPP) untuk produk *Head Rotary*, alur proses produksi, data jam kerja standar, hari kerja serta efisiensi.

3.6 Pengolahan Data

Pengolahan data dapat dilakukan apabila sudah selesainya pengumpulan data, kemudian data yang terkumpul akan diproses melalui serangkaian langkah sesuai dengan metode yang telah ditentukan untuk mencapai tujuan. Pada tahap ini dilakukan pengolahan data sesuai dengan tahapan pada metode yang dipilih untuk menyelesaikan permasalahan. Proses pengolahan data meliputi:

1. Perhitungan RCCP

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) digunakan sebagai proses konversi dari Rencana Produksi atau MPP ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya kritis, seperti tenaga kerja, mesin dan peralatan dan kapasitas. Tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

a. Menghitung Kapasitas Tersedia

Dilakukan dengan menggunakan data jumlah mesin, shift kerja dan ketersediaan dalam perusahaan, untuk mengetahui berapa kapasitas tersedia yang ada di perusahaan untuk memproduksi produk *Head Rotary*, menggunakan rumus sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$KT = \text{Jumlah Mesin/Manpower} \times \text{Jumlah Shift} \times \text{Jam Kerja} \times \text{Jumlah Hari Kerja} \times \text{Utilitas} \times \text{Efisiensi}$$

b. Perhitungan Kebutuhan Kapasitas Produksi

Perhitungan kebutuhan kapasitas dilakukan dengan menggunakan data waktu baku pengerjaan produk dan jumlah produk yang akan di jadwalkan, untuk menghitungnya menggunakan rumus:

$$KD = \text{Waktu Baku Pengerjaan Produk} \times \text{Jumlah Produk Dijadwalkan}$$

c. Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja

Perhitungan kebutuhan tenaga kerja diperlukan untuk memastikan jumlah pekerja yang digunakan efisien dan mencukupi, perhitungan ini juga digunakan untuk menghindari pemborosan penggunaan tenaga kerja, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Tenaga Kerja} = \frac{\text{Waktu Baku Total / Unit} \times \text{Target Produksi}}{\text{Waktu Kerja Efektif / Operator}}$$

d. Perbandingan Rasio Kebutuhan (RK)

Perbandingan nilai rasio dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak kapasitas yang dibutuhkan dapat terpenuhi oleh kapasitas yang tersedia dalam bentuk persentase, rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$RK = \frac{\text{Kebutuhan Kapasitas Produksi (Jam/ Hari)}}{\text{Kapasitas Produksi Tersedia (Jam/ Hari)}} \times 100\%$$

2 Pendekatan ECRS

Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify (ECRS) digunakan untuk melakukan usulan perbaikan lini, untuk meningkatkan efisiensi produksi berdasarkan hasil analisa dari hasil perhitungan perencanaan kapasitas.

Tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

a. *Eliminate*

Tahap ini dilakukan untuk mengeliminasi terhadap proses yang tidak diperlukan dan tidak memiliki nilai tambah dalam sistem produksi, eliminasi ini dapat diterapkan pada penggunaan mesin, tenaga kerja dan stasiun kerja.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. *Combine*

Tahap ini dilakukan untuk menggabungkan proses atau aktifitas yang dinilai dapat digabungkan untuk mengefisiensikan lini, dilakukan identifikasi yang bisa untuk digabungkan dalam 1 proses kerja, penggabungan ini dapat dilakukan pada proses sejenis atau proses yang berurutan.

c. *Rearrange*

Tahap ini dilakukan untuk penataan ulang area produksi atau proses produksi agar lebih efisien dalam penggunaan, dengan mengurangi waste yang terdapat dalam proses produksi, langkah ini dapat dilakukan dengan mengidentifikasi aktifitas yang mengalami perpindahan dikarenakan proses berkaitan dengan aktifitas yang berjauhan.

d. *Simplify*

Tahap penyederhanaan ini dilakukan untuk mengurangi aktifitas – aktifitas yang cukup rumit dan perlu disederhanakan baik dari proses maupun aktifitas produksinya, langkah ini dapat dilakukan dengan mengamati alur proses produksi dan mengurangi hal- hal yang dinilai dapat dipermudah.

3. Pendekatan ECRS

Pengolahan data dilakukan melalui perbandingan kinerja Head Rotary antara kondisi sebelum (*Before*) dan setelah (*After*) penerapan usulan perbaikan. Perbandingan ini difokuskan pada tiga indikator utama: (1) Jumlah Kapasitas Produksi untuk mengukur peningkatan kemampuan *output* lini; (2) Jumlah Stasiun Kerja untuk menunjukkan efisiensi penataan lini.

3.7 Analisa

Analisa memberikan penjelasan terkait data dan kondisi suatu kajian sehingga lebih mudah untuk dipahami. Analisa juga akan memberikan alasan kenapa tindakan dilakukan dengan menganalisis keseluruhan proses pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis akan berfokus terkait kondisi kapasitas produksi awal, eliminasi, penggabungan, pengaturan ulang, penyederhanaan dan perbandingan hingga dapat meningkatkan efisiensi lini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.8

Kesimpulan dan Saran

Akhir dari penelitian adalah penarikan kesimpulan dan pemberian saran. Kesimpulan didapatkan dari hasil-hasil yang berisi dari jawaban mengenai tujuan yang ingin dicapai. Penarikan kesimpulan bertujuan untuk menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Saran yang diberikan berdasarkan batasan dan dapat diarahkan menjadi tanggapan terhadap kekurangan dari penelitian yang diharapkan menjadi upaya perbaikan sebagai usulan untuk mengembangkan topik penelitian pada studi lanjutan sehingga terjadi perbaikan berkelanjutan terkait penelitian yang dilakukan.



BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan analisis hasil pengolahan data menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dan *Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify* (ECRS), diperoleh perencanaan ulang yang dilakukan untuk memenuhi target permintaan yang sudah direncanakan dengan menggunakan total 10 proses dan jumlah 19 *work center* / stasiun kerja, menggunakan tenaga kerja yang awalnya 20 operator sekarang dapat diproduksi dengan 19 operator, dengan kapasitas produksi setelah usulan pada *Head Rotary*-01 sebesar 15.087 pcs pada *Head Rotary*-02 sebesar 16.787 pcs, *Head Rotary*-04 sebesar 17.882 pcs, *Head Rotary*-05 sebesar 8.093 pcs, *Head Rotary*-06 sebesar 14.127 pcs, *Head Rotary*-07 13.401 pcs, *Head Rotary*-08 sebesar 12.278 pcs, *Head Rotary*-09 14.608 pcs, *Head Rotary*-10 sebesar 13.048 pcs dan *Head Rotary*-11 sebesar 10.886 pcs. Kapasitas produksi usulan ini mampu memproduksi perencanaan dari *demand* yang ada, dan bahkan produksi memiliki gap positif menandakan kapasitas masi cukup untuk adanya peningkatan produksi.

Lini produksi berhasil diseimbangkan dengan rasio saat ini diatas 83%, perhitungan kelayakan kapasitas dengan selisih 14%, hasil kondisi aktual memiliki persentase sebesar – 6% yang berarti bahwa total keseluruhan kapasitas masi belum mampu memenuhi target permintaan, setelah dilakukan usulan perbaikan dan perhitungan kembali metode RCCP didapatkan hasil persentase sebesar 10 %, hasil positif 10 ini menandakan bahwa perencanaan kapasitas usulan memberikan peningkatan kapasitas.

6.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah diharapkan untuk penelitian selanjutnya melakukan perbaikan yang juga mempertimbangkan aspek finansial atau perhitungan biaya yang diperlukan untuk perbaikan dengan fokus perbaikan bisa menggunakan lingkup yang lebih besar sehingga permintaan dan perencanaan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kapasitas dapat lebih di rancang untuk produksi sekala lebih besar dari yang saat ini diusulkan.

Saran untuk perusahaan adalah dapat menjadikan acuan atau usulan perbaikan ECRS, terutama pada stasiun yang *Standard Time*-nya menunjukkan penurunan signifikan (seperti *Head Rotary -10*, *10A* dan *Head Rotary -01*), melakukan investasi unit mesin hanya pada jumlah minimal yang diusulkan oleh analisis RCCP lanjutan.



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Evelyn, Daniel Marcello, Muhammad Ferdy Setiawan, And Michael Valentino Diamond. 2025. "Analisis Bottleneck Dan Kapasitas Mesin Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Cup Plastik Di PT ' X '." (1): 1–15.
- Airejo, M. S. (2024). *Operations & Supply Chain Management* (Sukemi (ed.)). Pradina Pustaka.
- Azizah, O., Dasar, A., Internasional, M., Dari, K., Internasional, M., Manajemen, K., Internasional, O., Lokasi, K., Negara, D., Kehadiran, T., Fisik, P., Pelanggan, M., Pemerintah, P., Perdagangan, D., & Internasional, J. (2024). *Manajemen operasi internasional. Jurnal Publikasi Ilmu Manajemen*.
- Chrissinda, E. M., & Azzahra, F. (2025). Penerapan Line Balancing Pada Proses Produksi Kran Air Amico Menggunakan Metode Ranked Positional Weight (Rpw) Di Pt Tarindo. *Industrial Engineering Online Journal*, 14(4).
- Dinero, D. (2019). *Training Within Industry: The Foundation Of Lean*. Taylor & Francis.
- Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., & Fanani, A. A. (2021). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan: Edisi Revisi*. Universitas Brawijaya Press.
- Fitri, M., Adelino, M. I., & Apuri, M. L. (2022). *Analisis Line Balancing Untuk Meningkatkan Efisiensi Lintasan Produksi Perakitan*. *Rang Teknik Journal*, 5(2), 295–300.
- Gamboa, P., & Singgih, M. L. (2021). *Waste Minimization in a Concrete Block Company Using Lean Six Sigma, ECRS, and TRIZ Methods. Proceedings of the Second Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Ginawan, W., & Wirawati, M. (2023). *Analisis Perbandingan Kriteria Line Balancing Dengan Menggunakan Metode Lcr Pada Automation Cell (Studi Kasus Di Pt. Unp)*. *Journal Of Industrial Engineering & Management Research*, 4(4), 95–107.
- Hadinata, R., Salmia, L. A., & Priyasmanu, T. (2021). Perencanaan Kapasitas Produksi Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) Pada Home Industri Loca Nusa. *Jurnal Valtech*, 4(1), 21–28.
- Ibnu, A. S., & Khasanah, A. U. (2023). *Enhancing Line Efficiency Performance at Assembly Line Using Ecrs-Based Line Balancing Concept*. *Teknoin*, 28(01), 11–19.
- Jiao, Y. L., Jin, H. Q., Xing, X. C., Li, M. J., & Liu, X. R. (2021). *Assembly line balance research methods, literature and development review*. *Concurrent Engineering*, 29(2), 183–194.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Julyanthry, J., Siagian, V., Asmeati, A., Hasibuan, A., Simanullang, R., Pandarangga, A. P., ... & Syukriah M, E. A. (2020). *Manajemen Produksi dan Operasi*.
- Kanoksirirujisaya, N. (2022). *Reducing waste in frozen crab stick product inspection process by applying ECRS technique*. *International Journal of Health Sciences*, 6(S4), 1506–1523.
- Kato, I., & Smalley, A. (2017). *Toyota kaizen methods: six steps to improvement*. Taylor & Francis.
- Kato, I., & Smalley, A. (2017). *Toyota kaizen methods: six steps to improvement*. Taylor & Francis.
- Kusuma, H. I., & Purnomo, H. (2024). *Analisis Perancangan Stasiun Kerja dalam Memproduksi Produk Inalcafa Jacket dengan Lima Metode Line Balancing*. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 546-553.
- Monoarfa, M. I., Hariyanto, Y., & Rasyid, A. (2021). *Analisis Penyebab Bottleneck Pada Aliran Produksi Briquette Charcoal Dengan Menggunakan Diagram Fishbone Di PT. Saraswati Coconut Product*. *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 1(1), 15–21.
- Nevenda, M., & Wulandari, L. M. C. (2023). *Analisis Perhitungan Waktu Standart Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Proses Produksi Pt. Nrz Prima Gasket*. *SATUKATA: Jurnal Sains, Teknik, dan Studi Kemasyarakatan*, 1(5), 211-222.
- Nugroho, B. W. D., & Al Faritsy, A. Z. (2024). *Meminimasi Waste Proses Produksi Dengan Pendekatan Lean Manufacturing*. *Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri (JAPTI)*, 5(1), 40-52.
- Prakoso, I., Anisa, S., & Widodo, A. (2024). *Analisis Bottleneck Pada Produksi Lemon Kering Dengan Metode Value Stream Mapping Dan Fish Bone Diagram*. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Industri*, 11(2), 601–611.
- Prashar, A. (2023). *Production planning and control in industry 4.0 environment: A morphological analysis of literature and research agenda*. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 34(6), 2513–2528.
- Rayo, E. F., Inaray, A. C. P., & Lule, B. (2023). *Capacity strategies: A comparative perspective in manufacturing vs service industries*. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 1445–1452.
- Salsavira, N. L., Yuliawati, E., Rahmawati, N., & Trihastuti, D. (2023). *Integration of Rough Cut Capacity Planning (RCCP) and Capacity Constraint Resources (CCR) to Minimize the Risk of Uncertainty in Fulfilling Production Material Supply*. *Widya Teknik*, 22(2), 60-65.
- Septriani, A., dan Alfa, B. N. (2022). *Penerapan Perencanaan Kapasitas Produksi dengan Perhitungan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) di Perusahaan Panel Listrik*. *Jurnal Teknologi Industri & Informasi*, Vol. 1, No. 2, halaman 70-79.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sugiatna, A. (2021). *Analisis perencanaan kapasitas produksi dengan menggunakan metoda rough cut capacity planning pendekatan CPOF di PT. XYZ*. Sistemik: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik, 9(2), 28-32.
- Sugiyarto, S., Yulianto, B., & Mirnawati, S. S. (2021). *Analisis line balancing pada proses produksi style order long pants*. Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Tekstil dan Manajemen Industri, 4(1).
- Syukriah, S., Fatimah, F., & Andriansyah, A. (2023). *Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning Di Cv Family Bakery*. Industrial Engineering Journal, 12(1), 49-57.
- Tandean, K. Y., & Lukmandono, L. (2024, March). *Optimalisasi Lini Produksi Pada Produk Ej0078 Dengan Vsm (Value Stream Mapping) Dan Metode Erccs-Based Line Balancing (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) Di Pt. Xyz, Surabaya*. In Prosiding Senastitan: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan (Vol. 4).
- Quratu'aini, N., & Mufliq, A. (2024). *Lean Manufacturing And Iup Matrix Analysis To Improve The Production Time Of Food Container At Ud Gajah Delta*. JISO: Journal of Industrial and Systems Optimization. <https://doi.org/10.51804/jiso.v7i2.39-46>.
- Wirawan, E., & Setiafindari, W. (2024). *Analisis Kapasitas Produksi Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning Pada CV Tahaki Multi Kreasi*. Jurnal ARTI (Aplikasi Rancangan Teknik Industri), 19(2), 117-124.

DOKUMENTASI PENELITIAN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Ainal Fitri, lahir di Kota Dumai pada tanggal 09 Desember 2003. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara, Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut ilmu pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

Tahun 2010

Memasuki Sekolah Dasar Negeri 014 Simpang Tetap Darul Ihsan. Kota Dumai dan menyelesaikan pendidikan SD pada tahun 2016

Tahun 2016

Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 04 Dumai dan Menyelesaikan pendidikan SMP pada tahun 2018

Tahun 2019

Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri Binaan Khusus Kota Dumai, dan menyelesaikan pendidikan SMA pada tahun 2022

Tahun 2022

Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Program Studi Teknik Industri.

Tahun 2026

Lulus sebagai mahasiswa S1 Teknik Industri dengan penelitian tugas akhir berjudul “Perencanaan Kapasitas Dan *Line Balancing* Produksi *Head Rotary* Dengan Metode RCCP Dan ECRS Di PT. XYZ”

Nomor Handphone

088271002310

Email

ainulfitri912@gmail.com