



**PERANCANGAN ALAT PENEKAN TAMBALAN KARET TUBLESS
MOBIL DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DAN METODE
QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

JUPRINO DEKRI
11352104641



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020**

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.

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERANCANGAN ALAT PENEKAN TAMBALAN KARET
TUBLESS MOBIL DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI
DAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)**

TUGAS AKHIR

Oleh:

JUPRINO DEKRI
11352104641

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada Tanggal 07 Juli 2020

Ketua Program Studi

Dr. Fitra Lestari Norhiza, S.T., M.Eng
19850616 201101 1 016

Pembimbing Tugas Akhir

Anwarul ST, MT
19821027 201503 1 001

**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

**PERANCANGAN ALAT PENEKAN TAMBALAN KARET
TUBLESS MOBIL DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI
DAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)**


TUGAS AKHIR

oleh:

JUPRINO DEKRI
11352104641

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 07 Juli 2020

Pekanbaru, 10 Juli 2020
Mengesahkan,

Dekan

Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag
NIP. 19660604 199203 1 004

Ketua Program Studi

Dr. Filtra Lestari Norhiza, S.T., M.Eng
NIP. 19850616 201101 1 016

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Ahmad Mas'ari, SH.I, MA.HK
Sekretaris : Anwardi, ST, MT
Anggota I : Merry Siska, ST, MT
Anggota II : Muhammad Ihsan Hamdy, ST, MT



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 pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

© 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.



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 10 Juli 2020

JUPRINO DEKRI
11352104641

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.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Robbmulah hendaknya kamu berharap”.

(Q.S Al-Insyirah ayat: 7-8)

*Segala puji dan syukur kupersembahkan bagi sang penggendang langit dan bumi, dengan
Rahmaan Rahiim yang menghampar melebihi luasnya angkasa raya. Dzat yang
menganugerahkan kedamaian bagi jiwa-jiwa yang senantiasa merindu akan kemaha
besarannya*

*Lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh
kerinduan pada sang revolusioner Islam, pembangun peradaban manusia yang beradab
Muhammad Shallallahu „Alaihi Wasallam.*

*Tetes peluh yang membasahi asa, ketakutan yang memberatkan langkah, tangis
keputus asa yang sulit dibendung, dan kekecewaan yang pernah menghiasi hari-hari kini
menjadi tangisan penuh kesyukuran dan kebahagiaan yang tumpah dalam sujud panjang.
Alhamdulillah maha besar Allah, sembah sujud sedalam qalbu hamba haturkan atas karunia
dan rizki yang melimpah, kebutuhan yang tercukupi, dan kehidupan yang layak.*

Ku persembahkan.....

*Kepada kedua orang tuaku, Ayah (Edison) dan Ibu (Erni) yang selalu ada untukku berbagi,
mendengar segala keluhan kesahku serta selalu mendoakan anakmu ini dalam meraih impian dan
cita-cita serta mendapat*

RidhoNya...

Pekanbaru, 10 Juli 2020

Juprino Dekri



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.

PERANCANGAN ALAT PENEKAN TAMBALAN KARET TUBLESS MOBIL DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)*

JUPRINO DEKRI
11352104641

Tanggal Sidang : 07 Juli 2020

Periode Wisuda :

Jurusan Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas KM 15 No. 155, Pekanbaru

ABSTRAK.

Proses kerja yang membutuhkan tenaga manusia dan dilakukan secara manual sering kali menimbulkan masalah kesehatan serta lamanya proses kerja dapat menurunkan produktifitas. Kondisi kerja seperti ini terdapat pada proses penambalan ban tubless pada mobil menggunakan tambalan karet tubless. Berdasarkan perhitungan waktu proses penambalan tubless yang menggunakan tambalan karet tubless saat ini membutuhkan waktu rata-rata selama 6 menit 52 detik dengan proses kerja yang kurang baik. Penelitian ini berfokus mengenai suatu alternatif rancangan alat bantu yang ergonomi dan mampu mempermudah serta mempercepat proses penambalan tubless tersebut. Pendekatan ergonomi dengan antropometri bertujuan untuk mendapatkan suatu rancangan yang sesuai dengan tubuh pengguna. Penerapan metode Quality Function Deployment (QFD) disini sangat baik dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan operator terhadap karakteristik alat bantu tambalan tubless. Dari hasil penelitian didapat suatu alternatif rancangan alat bantu sesuai dengan kriteria yang diinginkan pengguna dan mempermudah proses penambalan tubless serta mampu membuat waktu rata-rata proses tambalan tubless 2 menit 51 detik lebih cepat dari alat bantu sebelumnya.

Kata Kunci: *Alat Bantu, Antopometri, Quality Function Deployment (QFD).*

UIN SUSKA RIAU



**DESIGN PRESS TOOLS TUBELESS RUBBER FOR CAR WITH
ERGONOMIC APPROACH AND QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT
(QFD) METHOD**

JUPRINO DEKRI
11352104641

Session Date : 07 July 2020
Guardian Period :

Department of Industrial Engineering
Faculty of Science and Technology
State Islamic University Syarif Kasim Sultan Riau
Jl. HR. Soebrantas KM 15 No. 155, Pekanbaru

ABSTRACT.

Work processes that require human labor and are done manually often lead to health problems and the length of the work process can reduce productivity. Working conditions like this are found in the process of tubeless tire patching on cars using tubeless rubber patches. Based on the calculation of the process of tubeless patching which uses tubeless rubber patches currently requires an average time of 6 minutes 52 seconds with unfavorable work processes. This study focuses on an alternative tool design that is ergonomic and able to simplify and speed up the process of patching the tubeless. The ergonomics approach with anthropometry aims to get a design that suits the user's body. The application of the Quality Function Deployment (QFD) method here is very well done to identify the operator's needs for the characteristics of tubeless patching aids. From the research results obtained an alternative design tool according to the criteria desired by the user and simplify the process of patching tubeless and is able to make the average time of tubeless patching process 2 minutes 51 seconds faster than the previous aid.

Keywords: Tools, anthropometry, Quality Function Deployment (QFD).

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.



KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil'aalamiin penulis ucapkan atas kasih sayang dan pertolongan Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah dan kemudahan yang telah dilimpahkan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul "**Perancangan Alat Penekan Tambalan Karet Tubless Mobil Dengan Pendekatan Ergonomi dan Metode *Quality Function Deployment (QFD)***" dengan baik. Shalawat dan salam untuk panutan umat sedunia, Rasulullah Muhammad Shalallahu 'alaihi Wassalam yang keteladanannya tiada dua.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Ahmad Mujahiddin, S.Ag., M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi., M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Fitra Lestari Norhiza ST., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Zarnelly, S.kom., M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Silvia S.Si., M.Si selaku koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Anwardi, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk berkonsultasi dalam menyelesaikan laporan 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.

7. Ibu Merry Siska, ST., MT dan Bapak Muhammad Ihsan Hamdy, ST., MT yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Muhammad Ihsan Hamdy, ST., MT, selaku dosen Pembimbing Akademis yang sudah membimbing penulis selama di perkuliahan.
9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
10. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Ayah Edison dan Ibu Erni, serta seluruh keluarga besar penulis yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1 di Jurusan Teknik Industri UIN Suska Riau.
11. Sahabat-sahabat Teknik Industri angkatan 2013 dan teristimewa untuk angkatan 2013 lokal E, terima kasih atas dukungannya. Mohon maaf tidak disebutkan satu per satu.
12. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Industri dan teman-teman seperjuangan yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut memberikan dorongan, masukan kepada penulis untuk menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan Laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan Tugas Akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

UIN SUSKA RIAU
Pekanbaru, 7 juli 2020
Penulis,

Juprino Dekri
NIM: 11352104641



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN.....	iii
LEMBAR HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRACT.....	vii
ABSTRACK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR RUMUS	xviii
DAFTAR PUSTAKA	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah.....	8
1.6 Posisi Penelitian	8
1.7 Sistematika Penulisan	9
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Ergonomi.....	11
2.1.1 Antropometri	12
2.1.2 Pembagian Antropometri	13
2.1.3 Perhitungan Data Antropometri	13



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.

2.2	Pengertian Produk	14
2.3	Pengembangan Produk.....	14
2.4	Atribut Produk.....	16
2.5	Uji Statistik	16
2.5.1	Uji Validasi	16
2.5.2	Uji Reliabilitas.....	17
2.6	QFD (<i>Quality function deployment</i>).....	19
2.6.1	Sejarah QFD (<i>Quality function deployment</i>).....	19
2.6.2	Pengertian QFD (<i>Quality function deployment</i>).....	20
2.6.3	Metodologi QFD (<i>Quality function deployment</i>)	21
2.6.4	Matrix Korelasi.....	25
2.6.5	<i>Importance Rating</i> dan Bobot Kolom	27
2.6.6	Perancangan <i>House Of Quality</i> (HOQ).....	28
2.7	Diagram Pareto.....	31
2.8	Pemilihan Konsep (<i>Concept Selection</i>).....	31
2.9	<i>Operational Process Chart</i> (OPC).....	33

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metodologi Penelitian	35
3.2	Penelitian Pendahuluan	36
3.3	Studi Pustaka.....	37
3.4	Identifikasi Masalah	37
3.5	Rumusan Masalah	37
3.6	Penetapan Tujuan Penelitian	37
3.7	Pengumpulan Data	38
3.8	Pengolahan Data.....	38
3.8.1	Pengolahan Data QFD.....	38
3.8.2	Identifikasi Atribut Prioritas.....	40
3.8.3	Pemilihan Konsep	40
3.8.2	Perancangan Alat.....	40
3.9	Pengujian Hasil Rancangan.....	41
3.10	Analisis Hasil	41



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.

3.11 Kesimpulan dan Saran.....	41
--------------------------------	----

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data	42
4.1.1 Pernyataan Kuisioner Terbuka	42
4.1.2 Interpretasi Kebutuhan Konsumen	42
4.1.3 Rekapitulasi Kebutuhan Konsumen	43
4.1.4 Diagram Pohon Objektif.....	44
4.1.5 Pernyataan Kuisioner Tertutup.....	44
4.2 Pengolahan Data.....	45
4.2.1 Uji Validitas dan Reliabilitas.....	45
4.2.1.1 Uji Validitas SPSS.....	45
4.2.1.2 Uji Reliabilitas SPSS	47
4.2.2 <i>House of Quality</i> (HOQ).....	47
4.2.2.1 Menghitung Tingkat Kepentingan.....	48
4.2.2.2 Penghitungan <i>Improvement Ratio</i>	50
4.2.2.3 Penentuan <i>Sales Point</i>	51
4.2.2.4 Penghitungan <i>Raw Weight</i>	52
4.2.2.5 Penghitungan <i>Normalized Raw Weight</i>	53
4.2.2.6 <i>Technical Requirements</i>	54
4.2.2.7 Interaksi keinginan konsumen dengan Parameter Teknik.....	55
4.2.2.8 Hubungan Antar Parameter Teknik	58
4.2.3 Alternatif Konsep Pengembangan Produk	61
4.2.3.1 Perumusan Atribut yang dikembangkan.....	61
4.2.3.2 Konsep Produk	63
4.2.3.3 <i>Concept Screening</i>	64
4.2.4 Perancangan Alat	65
4.2.4.1 Perhitungan Antropometri	66
4.2.4.2 Pengenalan Bahan Baku	67
4.2.4.3 Ukuran Desain Alat	68

**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.

4.2.4.4 <i>Operational Process Chart (OPC)</i>	69
4.2.4.5 Harga Bahan Baku Alat	71
4.2.5 Pengujian Alat Hasil Rancangan	71

BAB V ANALISA PENGOLAHAN DATA

5.1 Analisa Pengolahan Data	74
5.1.1 Analisa Rekapitulasi Penyebaran Kuisisioner.....	74
5.1.2 Analisa Kebutuhan Pelanggan.....	76
5.1.3 Evaluasi Akhir	77
5.2 Analisa Perancangan Produk.....	78
5.2.1 Konsep Produk.....	78
5.2.2 Antropometri.....	78
5.2.3 Pengenalan Bahan Baku	79
5.2.4 Ukuran Desain Alat	79
5.2.5 Pembuatan Alat.....	80
5.2.6 Harga Bahan Baku.....	80
5.2 Analisa Pengujian Alat.....	81

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	82
6.2 Saran.....	82



DAFTAR GAMBAR

	GAMBAR	HALAMAN
1	Proses Penambalan Ban Tubles Menggunakan Lem Cacing.....	3
2	Alat Bantu Penekan Lem Tubles Cacing	5
3	<i>House of Quality</i> (HOQ)	23
4	Bagian HOQ (<i>HoseOf Quality</i>).....	24
5	Matrik Korelasi	26
6	Teknik Menghitung Bobot Kolom	28
7	Contoh <i>Concept Screening</i>	33
8	Contoh <i>Concept Scoring</i>	33
9	Contoh <i>Operational Process Chart</i> (OPC).....	34
10	<i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian	35
11	Diagram Pohon Objektif	44
12	Interaksi Parameter Teknik Berupa Simbol	56
13	Interaksi Parameter Teknik Berupa Angka	56
14	Hubungan Antar Parameter Teknik.....	59
15	Matrik House Of Quality (HOQ)	60
16	Diagram Pareto Atribut Kebutuhan Konsumen	62
17	Tampilan Konsep A	63
18	Tampilan Konsep B.....	64
19	Bagian Penerapan Antropometri	66
20	Dimensi Alat	69
21	<i>Operational Process Chart</i> (OPC).....	70
22	Penggunaan Alat Bantu Sebelum Rancangan	73
23	Penggunaan Alat Bantu Setelah Rancangan	73



DAFTAR TABEL

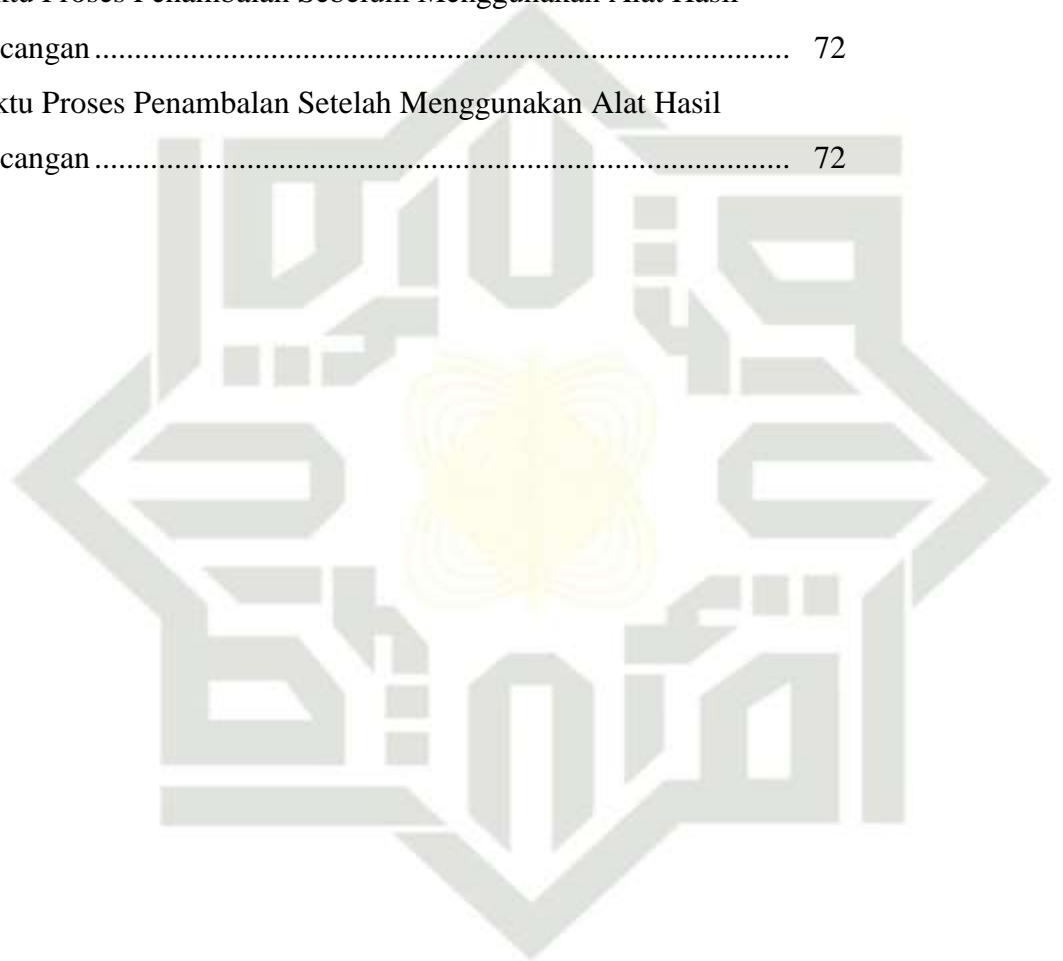
Tabel	Halaman
1 Proses Penambalan Ban Tubes pada Mobil Menggunakan Lem – Cacing.....	2
2 Rekapitulasi Hasil Wawancara Pendahuluan.....	4
3 Jumlah Bengkel Tambalan Ban Tubes untuk Mobil.....	6
4 Posisi Penelitian Tugas Akhir	8
5 Kriteria Keinginan dan Kebutuhan Operator	39
6 Interpretasi Kebutuhan Konsumen.....	42
7 Rekapitulasi Kebutuhan Konsumen.....	43
8 Pernyataan Kuisisioner Tertutup	44
9 Rekapitulasi Data Kuisisioner Tertutup.....	45
10 Item-Total <i>Statistics</i> pada Pengujian Validitas SPSS	46
11 Hasil Uji Validitas dengan program SPSS.....	47
12 <i>Reliability Statistics</i> pada Pengujian Reliabilitas SPSS.....	47
13 Penilaian Konsumen Terhadap Produk yang diinginkan.....	48
14 Rekapitulasi Nilai <i>Importance Rating</i>	48
15 Penilaian Responden Terhadap Produk Pesaing.....	49
16 Rekapitulasi Nilai <i>Importance Rating</i> Produk Pesaing.....	49
17 Hasil <i>Mean</i> Kuesioner Tingkat Kepentingan dan Kepuasan	49
18 Hasil <i>Improvements</i> Kuesioner Tingkat Kepentingan dan Kepua- san.....	51
19 Interval Kelas <i>Sales Point</i>	52
20 <i>Sales Point</i> Berdasarkan Interval Kelas	52
21 Hasil Perhitungan Bobot Atribut Alat Bantu Tambal Tubes	53
22 Hasil Perhitungan <i>Normalized Raw Weight</i>	54
23 Parameter Teknik	54
24 Nilai Interaksi Parameter Teknik	57
25 Kepentingan Relatif Interaksi Parameter Teknik dan Prioritas.....	58
26 Daftar Prioritas Atribut yang Dikembangkan	61



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.

27 Daftar Atribut yang Dikembangkan.....	62
28 Matrix <i>Concept Screening</i>	65
29 Rekapitulasi Data Antropometri Indonesia.....	66
30 Deskripsi Alat dan Bahan Baku	67
31 Desain Detail Alat.....	67
32 Rincian Harga Bahan Baku.....	71
33 Waktu Proses Penambalan Sebelum Menggunakan Alat Hasil Rancangan.....	72
34 Waktu Proses Penambalan Setelah Menggunakan Alat Hasil Rancangan.....	72



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 RUMUS

Rumus	Halaman
1 Korelasi <i>Product Moment</i>	17
3 Koefisien reliabilitas instrumen <i>Alpha Cronbach</i>	18
4 Varian	18



UIN SUSKA RIAU



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industrialisasi yang berkembang pada saat ini bukan hanya pada sektor teknologi manufaktur saja, namun juga berimbas pada sektor jasa. Banyak strategi yang dilakukan para pelaku usaha untuk dapat bertahan dalam persaingan ekonomi, seperti mulai dari penggunaan teknologi canggih hingga menerapkan ilmu manajemen yang terbaru, akan tetapi hal ini tidak mudah untuk dilakukan karena banyak aspek yang mempengaruhi para pelaku usaha untuk tetap konsisten dalam persaingan ekonomi ini. Salah satu yang mempengaruhi pelaku usaha adalah pelayanan terhadap konsumen. Untuk menciptakan pelayanan yang baik, salah satu langkah yang harus dilakukan oleh pelaku usaha adalah dengan menciptakan layanan yang efektif dan efisien. Pelayanan yang efektif dan efisien dapat di mulai dari aktivitas pekerja yang baik.

Aktivitas proses yang dilakukan secara manual dan berulang secara terus-menerus dapat menyebabkan masalah ergonomi dan produktivitas yang rendah. Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata *ergos* yang berarti kerja dan *nomos* yang artinya ilmu, sehingga secara harfiah ergonomi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari mengenai hubungan antara manusia dengan pekerjaannya. Ergonomi memfokuskan diri pada manusia dan interaksinya dengan produk, peralatan, fasilitas, prosedur, dan lingkungan dimana sehari-hari manusia hidup dan bekerja. Menurut Tarwaka dkk 2004, bahwa setiap aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan, apabila tidak dilakukan secara ergonomis akan mengakibatkan ketidaknyamanan, biaya tinggi, kecelakaan dan penyakit akibat kerja meningkat, performansi menurun yang berakibat kepada penurunan efisiensi dan daya kerja.

Proses kerja yang membutuhkan tenaga manusia dan dilakukan secara manual sering kali menimbulkan masalah kesehatan dan lamanya proses kerja yang dapat menurunkan produktivitas. Salah satu kondisi kerja seperti ini juga terdapat pada proses penambalan ban tubes pada mobil menggunakan tambalan

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.



karet tubless. Kebocoran yang terjadi pada ban mobil yang di akibatkan tertusuknya ban dengan benda yang dapat menembus sisi ban adalah sebuah masalah yang sering kali di hadapi oleh pengguna kendaraan pribadi roda empat dan kejadiannya tidak dapat di prediksi secara pasti. Pada umumnya proses penambalan ban tubless mobil menggunakan tambalan karet tubless lebih banyak dilakukan dibandingkan proses penambalan ban tubless dengan tambalan kop (Tip Top). Berdasarkan hasil perhitungan waktu dilapangan, bahwa penggunaan tambalan karet tubless membutuhkan waktu penyelesaian rata-rata 6 menit 52 detik dengan proses tambalan dilakukan dari sisi luar ban, sedangkan penggunaan tambalan kop (Tip top) membutuhkan waktu lebih lama dengan proses tambalan dilakukan dari sisi dalam ban. Berikut ini adalah proses penambalan ban tubless menggunakan tambalan karet tubless yang terlihat pada tabel 1.1 sebagai berikut:

Tabel 1. Proses Penambalan Ban Tubless pada Mobil Menggunakan Tambalan Karet Tubless.

NO	Keterangan Proses	Waktu Proses Rata-rata (detik)
1	Pelepasan roda	84 detik
2	Pengecekan kebocoran	47 detik
3	Penambalan	169 detik
4	Pemasangan roda	112 detik
Jumlah Waktu Proses		412 detik

Sumber: Data Primer 2017 Operator Penambal Ban Tubes

Berdasarkan Tabel 1.1 diatas terlihat bahwa proses tambalan ban tubless yang menggunakan karet tubless tidak melakukan proses pelepasan ban dari velg. Proses pelepasan dan pemasangan ban dari velg terdapat pada penambalan ban tubless dengan tambalan kop (Tip Top) sehingga membutuhkan waktu penyelesaian proses tambalan lebih lama sehingga biaya jasa penambalan menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan penambalan menggunakan tambalan karet tubless. Berdasarkan perbedaan waktu serta biaya yang akan dikeluarkan untuk jasa pengerjaan kedua tambalan tubless tersebut, menjadi salah satu alasan tambalan tubes yang menggunakan tambalan karet tubless lebih banyak dilakukan.

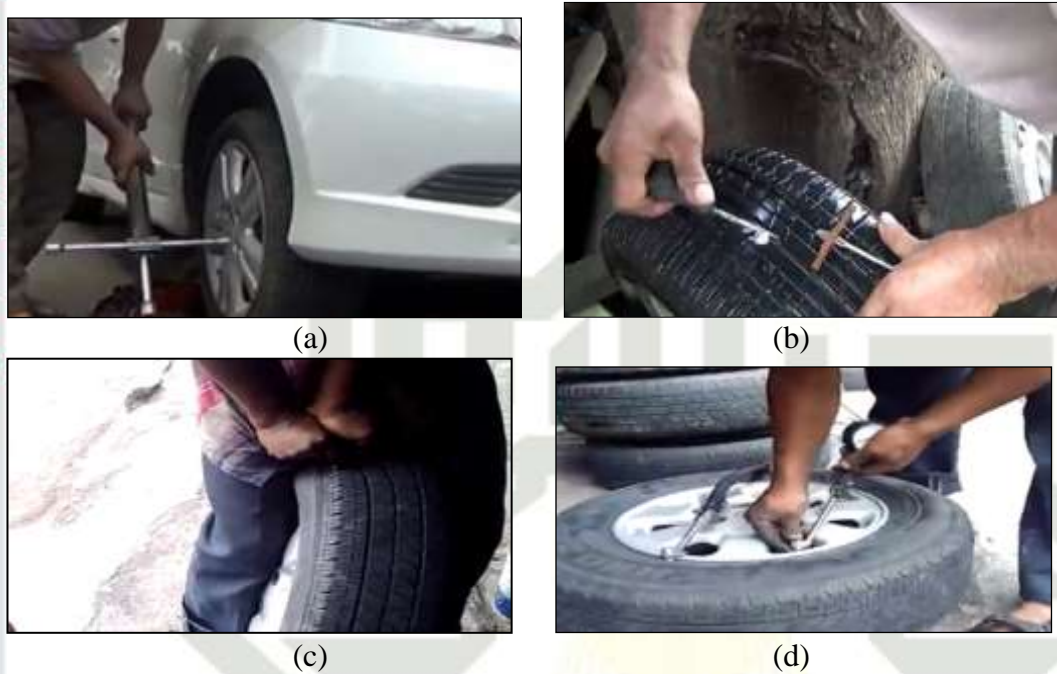
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

Proses tambalan tubles yang menggunakan tambalan karet tubless masih banyak dilakukan secara manual. Adapun aktifitas utama pekerja dalam melakukan pekerjaan penambalan ban tubless menggunakan tambalan karet tubless dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Proses Penambalan Ban Tubles Menggunakan Karet Tubless

Berdasarkan Gambar 1 yang menunjukkan proses utama yang dilakukan pada pekerjaan menambal ban tubless menggunakan tambalan karet tubless. Gambar (a) menunjukkan proses dimana operator melakukan pekerjaan pelepasan roda dari mobil, gambar (b) menunjukkan dimana operator melepaskan benda yang menusuk ban serta proses pengeboran lubang dilakukan, gambar (c) menunjukkan operator melakukan proses penekanan lem cacing kedalam ban yang berlubang dan gambar (d) menunjukkan dimana proses pengisian angin ban dilakukan.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan terhadap 10 penambal ban tubles kendaraan roda empat, sebagian besar operator mengeluhkan bahwa pada proses pemasukkan tambalan karet tubless kedalam sisi ban memerlukan tekanan yang cukup besar. Hal ini dikarenakan ban mobil memiliki struktur ban yang lebih tebal, sehingga pekerja memerlukan posisi tubuh tertentu yang mampu

memberikan tekanan yang lebih besar agar mampu melakukan proses penambalan ban tubles dengan tambalan karet tubless. Adapun rekapitulasi hasil wawancara dapat dilihat pada tabel 1.2 berikut ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Wawancara Pendahuluan

NO	JENIS KELUHAN	TINGKAT KELUHAN			
		Ya		Tidak	
		Jml	%	Jml	%
1	Apakah proses penambalan tubles saat ini memakan waktu yang cukup lama?	4	40%	6	60%
2	Dengan alat penekan karet tubles saat ini, apakah bisa membantu proses penambal ban tubles menjadi lebih cepat?	2	20%	8	80%
3	Apakah alat penekan lem tubles saat ini mempengaruhi kesehatan anda?	8	80%	2	20%

(Sumber: Data Primer 2017 Operator Tambal Ban Tubles)

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa sebagian penambalan ban tubless yang menggunakan tambalan karet tubless saat ini tidak membutuhkan waktu proses yang lama yaitu sekitar 6 orang dengan presentasi 60% dikarenakan operator membandingkan dengan penambalan ban tubless dengan menggunakan tambalan kop (Tip Top). Akan tetapi 8 dari 10 orang yang diwawancara mengatakan bahwa alat penambal ban tubless dengan karet tubless saat ini tidak sepenuhnya membantu proses penambalan tubles menjadi lebih cepat. Sementara itu 8 orang penambal ban tubles menggunakan lem cacing berpendapat bahwa alat penekan karet tubless yang ada saat ini mempengaruhi kesehatan dan cidera pada tubuh mereka, dikarenakan proses penambalan ban tubless yang dilakukan secara manual dengan menggunakan kekuatan tubuh pekerja untuk menekan karet tubless kedalam sisi ban tubless dan saat pengecekan kebocoran pekerja mengangkat roda mobil kedalam bak yang berisi air. Menurut Adelina (2012),

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.



bahwa pekerjaan manual yang berhubungan dengan kekuatan dan ketahanan manusia dalam melakukan pekerjaannya dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan cedera.

Berdasarkan hasil wawancara terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kesulitan operator dalam proses penambalan ban menggunakan tambalan karet tubless yaitu:

1. Karet tubless, pada proses penekanan karet tubless akan terasa lebih keras dan membutuhkan tenaga yang besar karna daya lengket karet tersebut mampu memberi daya cengkram pada ban yang berlubang,
2. Ukuran lubang, ukuran lubang menjadi salah satu faktor yang membuat proses penekanan lebih keras karna semakin kecil lubang akan terasa lebih keras saat menekan lem cacing dan bahkan ada suatu keadaan dimana lubang tersebut harus diperbesar dengan bor tubless.
3. Posisi lubang, jika lubang berada diluar sisi roda mobil, penekanan bisa dilakukan tanpa harus melepaskan roda, tetapi jika lubang berada di tengah-tengah permukaan ban atau di bagian dalam sisi ban maka penekanan karet tubless harus dilakukan proses pelepasan roda dari body mobil.

Alat bantu tambalan tubless yang menggunakan tambalan karet tubless saat ini merupakan suatu alat yang digunakan sebagai penekan tambalan karet kedalam permukaan ban yang berlubang. Cara penggunaan alat ini hanya berpatokan dengan kekuatan tekan dari tangan manusia. Berikut merupakan contoh gambar alat bantu tambalan tubes menggunakan karet tubless.



Gambar 2 Alat Bantu Penekan Tambalan Taret Tubless

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.

Penelitian ini memperoleh data berdasarkan observasi yang diperoleh dari operator bengkel tambal ban tubless mobil yang terdapat di wilayah Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. Berikut ini adalah tabel rekapitulasi jumlah bengkel tambalan ban mobil atau kendaraan roda empat yang menggunakan tambalan tubless di wilayah Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru.

Tabel 3. Jumlah Bengkel Tambalan Tubless Mobil

NO	Nama Jalan	Jumlah Bengkel Tambalan Ban Tubles Khusus Mobil
1	Jl. HR. Soebrantas	7
2	Jl. Soekarno Hatta	6
3	Jl. Kubang Raya	2
4	Jl. Garuda Sakti	6
5	jl. Melati	1
6	jl. Air Hitam	2
7	jl. Melur	1
8	Jl. Lobak	2
9	Jl. Srikandi	1
10	Jl. Sm Amin	4
11	Jl. Suka Karya	2
Jumlah		34

(Sumber: Data Primer 2017 Operator Penambal Ban Tubless)

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas perlu dilakukannya penelitian yang mendalam mengenai suatu alternatif rancangan alat bantu yang mampu memudahkan operator saat proses penambalan ban tubless yang menggunakan karet tubless. Perancangan suatu alat bantu tersebut dapat disesuaikan dengan kebutuhan operator agar memberikan kemudahan operator saat proses penekanan karet tubless dan dapat mempersingkat proses dari penambalan ban tubless tersebut. Hal ini merupakan alasan utama perlunya dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi kebutuhan operator.

Salah satu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan konsumen adalah *Quality Function Deployment (QFD)*. Konsep tersebut pertama kali diperkenalkan oleh Akao (1990) seorang *Professor of Management Engineering. House of Quality (HOQ)* atau biasa disebut dengan rumah kualitas



merupakan fase tahap pertama dari penerapan QFD. HOQ adalah “*The House of Quality is the central construct of QFD*” HOQ berfokus pada kebutuhan pelanggan sehingga proses pengembangan desain yang dihasilkan sesuai dengan keinginan pelanggan. Sesuai dengan namanya, HOQ digambarkan sebagai rumah yang di dalamnya terdapat bagian-bagian yang dalam pengerjaannya akan disusun satu per satu menjadi rumah kualitas yang utuh (Bernadhi dkk, 2014).

Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilakukan “**Perancangan Alat Penekan Tambalan Karet Tubless Mobil dengan Pendekatan Ergonomi dan Metode *Quality Function Deployment (QFD)***”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana merancang alat penekan tambalan karet tubless roda mobil yang sesuai dengan kebutuhan operator dan mampu memudahkan operator saat proses penambalan ban tubless mobil.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kriteria kebutuhan prioritas operator terhadap alat tambal tubless yang akan dirancang menggunakan metode *quality function deployment (QFD)*.
2. Menghasilkan alat bantu tambal tubless yang dapat mempermudah dan mempercepat pekerjaan.

1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik kepada penulis maupun operator penambalan ban tubless. Adapun manfaat penelitian ini yaitu:

1. Bagi Penulis sebagai salah satu syarat kelulusan Strata Satu (S1) Teknik Industri UIN Sultan Syarif Kasim Riau dan sarana dalam menarapkan teori-

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 mengemukakan 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.

teori yang di dapat dalam perkuliahan sehingga dengan penelitian ini bisa memberikan gambaran manfaat dari ilmu yang diperoleh selama perkuliahan.

2. Bagi operator penelitian ini bermanfaat untuk dapat mengurangi waktu proses penambalan dan memperkecil resiko yang dapat mempengaruhi kesehatan serta menambah pendapatan.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin di capai, maka diperlukan ruang lingkup atau batasan masalah. Adapun batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data kuisisioner diambil dari operator penambalan ban tubless.
2. Pengambilan data hanya berfokus pada bengkel tambal ban tubless roda mobil di sekitar jalan dikawasan kecamatan tampan kota pekanbaru dan yang memiliki kedua jenis tambalan tubless.
3. Proses penambalan yang di teliti yaitu proses penambalan ban tubless yang menggunakan tambalan karet tubless.
4. Proses penambalan yang diteliti yaitu dari keadaan posisi roda masih melekat pada mobil.
5. Kondisi operator diasumsikan dalam keadaan sehat jasmani dan ronahi.

1.6 Posisi Penelitian

Penelitian mengenai perancangan juga pernah dilakukan sebelumnya oleh beberapa orang peneliti. Agar dalam penelitian tidak terjadi adanya format penyalinan yang sama maka perlu ditampilkan posisi penelitian, berikut adalah tampilan posisi penelitian.

Tabel 4. Posisi Penelitian Tugas Akhir

Peneliti: Rachmad Hidayat dan Mu'alim			Tahun:2014
Judul Peneliti	Tujuan	Objek Penelitian	Metode
Perancangan dan pengembangan Press ban elektrik otomatis	Rancangan alat otomatis, pengurangan elemen kerja dan hasil perbandingan press ban elektrik lebih baik	Bengkel tambal ban motor	<i>Design And Development Product (P3)</i>

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.

Tabel 4. Posisi Penelitian Tugas Akhir (Lanjutan)

Peneliti: Faisal Hidayatullah			Tahun:2015
Judul Peneliti	Tujuan	Objek Penelitian	Metode
Perancangan Alat Pembuka Ban yang Ergonomi dengan Metode Owas di Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kabupaten Kampar	Perancangan Alat Pembuka Ban Sepeda Motor yang Lebih Ergonomi dari Kondisi Awal	Bengkel tambal ban motor	<i>Ovako Working Posture Analysis (OWAS)</i>
Peneliti: Nur Irwanto			Tahun:2015
Judul Peneliti	Tujuan	Objek Penelitian	Metode
Perancangan Alat Bantu Tampil Ban Kendaraan Roda Dua dengan Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> dan Pendekatan Antropometri	Alat press listrik yang ergonomi dan pengurangan waktu kerja	Bengkel tambal ban motor	<i>Quality Function Deployment (QFD)</i>
Peneliti: Romli Susanto			Tahun: 2018
Judul Peneliti	Tujuan	Objek Penelitian	Metode
Perancangan Ulang Alat Tempel Ban Yang Ergonomi	Rancangan Alat yang Ergonomi, Perubahan Waktu Kerja dan Postur Kerja	Bengkel tambal ban motor	<i>Ovako Working Posture Analysis(OWAS) dan Torque</i>
Peneliti: Juprino Dekri			Tahun: 2019
Judul Peneliti	Tujuan	Objek Penelitian	Metode
Perancangan Alat Penekan Tambalan Karet Tubless Mobil dengan Pendekatan Ergonomi dan Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	Alat Penekan Tambalan Karet Tubless untuk Roda Mobil yang berdasarkan kebutuhan operator dan pengurangan waktu proses penambalan	Bengkel tambal ban mobil	<i>Quality Function Deployment (QFD)</i>

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Alat Penekan Tambalan Karet Tubless Mobil dengan Pendekatan



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.

Ergonomi dan Metode *Quality Function Deployment* (QFD)” dapat dilihat sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang teori-teori yang mendukung permasalahan, sehingga peneliti memiliki dasar dalam melakukan penelitian dan dapat menyelesaikan masalah yang dibahas

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan dan menggambarkan secara skematis langkah-langkah yang digunakan dalam proses penelitian, yaitu dari awal sampai akhir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang langkah-langkah yang digunakan dalam proses pengumpulan data dan pengolahan data-data untuk keperluan penelitian perancangan.

BAB V ANALISA

Bab ini berisi pembahasan atau analisa terhadap hasil pengumpulan dan pengolahan data penelitian perancangan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan yang di ambil dari hasil penelitian dan pembahasan serta mencoba memberikan saran-saran sebagai langkah untuk menyelesaikan masalah yang ada.





BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dua kata yaitu “*ergon*” berarti kerja dan “*nomos*” berarti aturan atau hukum. Jadi secara ringkas ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam sistem kerja. Di Indonesia memakai istilah ergonomi, tetapi di beberapa negara seperti di Skandinavia menggunakan istilah “Bioteknologi” sedangkan di negara Amerika menggunakan istilah “*Human Engineering*” atau “*Human Factors Engineering*”. Namun demikian, kesemuanya membahas hal yang sama yaitu tentang optimalisasi fungsi manusia terhadap aktivitas yang dilakukan (Tarwaka dkk, 2004).

Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah (Tarwaka dkk, 2004):

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

Definisi ergonomi dapat dilakukan dengan menjabarkannya dalam fokus, tujuan, dan pendekatan mengenai ergonomi (Mc Coinick, 1993) dalam jurnal wijaya dkk, 2016 dimana dalam penjelasannya disebutkan sebagai berikut:

1. Secara fokus : Ergonomi memfokuskan diri pada manusia dan interaksinya dengan produk, peralatan, fasilitas, prosedur, dan lingkungan dimana sehari-hari manusia hidup dan bekerja.



2. Secara tujuan : Tujuan ergonomi ada 2, yaitu peningkatan efektivitas dan efisiensi kerja, serta peningkatan nilai-nilai kemanusiaan seperti peningkatan keselamatan kerja, pengurangan rasa lelah, dsb.
3. Secara pendekatan : Pendekatan ergonomic adalah aplikasi informasi mengenai keterbatasan-keterbatasan manusia, kemampuan, karakteristik tingkah laku, dan motivasi untuk merancang prosedur dan lingkungan tempat aktivitas manusia tersebut

sehari-hari. Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (*design*) ataupun rancang ulang (*redesign*). Banyak penerapan penerapan ergonomi yang hanya berdasar sekedar “*commom sense*” (dianggap suatu hal yang sudah biasa terjadi), tetapi harus diikuti pendekatan ilmiah, hal tersebut berguna untuk mendapatkan perancangan produk yang optimum tanpa harus mengalami “*trial and error*”. Suatu hal yang vital pada penerapan ilmiah untuk ergonomi adalah “Antropometri” (kalibrasi tubuh manusia). Dalam hal ini terjadi penggabungan dan pemakaian data antropometri dengan ilmu-ilmu statistik yang menjadi prasyarat utamanya (Prasetyo dan Suwandi, 2011).

2.1.1 Antropometri

Antropometri merupakan bagian dari ergonomi yang secara khusus mempelajari ukuran tubuh yang meliputi dimensi linear, serta, isi dan juga meliputi daerah ukuran, kekuatan, kecepatan dan aspek lain dari gerakan tubuh. Secara devinitif antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan ukuran dimensi tubuh manusia meliputi daerah ukuran, kekuatan, kecepatan dan aspek lain dari gerakan tubuh manusia, menurut Stevenson (1989) dalam buku Ergonomi : konsep dasar dan aplikasinya, Nurmianto (1991) menjelaskan antropometri adalah suatu kumpulan data numeric yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Salah satu pembatas kinerja tenaga kerja. Guna mengatasi keadaan tersebut diperlukan data antropometri tenaga kerja sebagai acuan dasar desain sarana prasarana kerja. Antropometri sebagai salah satu disiplin ilmu yang digunakan dalam ergonomic

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.



memegang peran utama dalam rancang bangun sarana dan prasarana kerja (wijaya dkk, 2016).

2.1.2 Pembagian Antropometri

Antropometri dapat dibagi menjadi (wijaya dkk, 2016):

1. Antropometri Statis, antropometri statis merupakan ukuran tubuh dan karakteristik tubuh dalam keadaan diam (statis) untuk posisi yang telah ditentukan atau standar Contoh: Lebar Bahu, Telapak Tangan, Kepala, dan Kaki.
2. Antropometri Dinamis Antropometri dinamis adalah ukuran tubuh atau karakteristik tubuh dalam keadaan bergerak, atau memperhatikan gerakangerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatan. Contoh: Putaran sudut tangan, sudut putaran pergelangan kaki.

2.1.3 Perhitungan Data Antropometri

Data antropometri jelas diperlukan agar supaya rancangan suatu produk bias sesuai dengan orang yang akan mengoperasikannya. Ukuran tubuh yang diperlukan pada hakikatnya tidak sulit diperoleh dari pengukuran secara individual, seperti halnya yang dijumpai untuk produk yang dibuat berdasarkan pesanan (*job order*) situasi menjadi berubah manakala lebih banyak lagi produk standard yang harus dibuat untuk dioperasikan oleh banyak orang. Untuk penetapan data antropometri ini, pemakaina distribusi normal akan umum diterapkan. Distribusi normal dapan diformulasikan berdasarkan harga rata-rata (mean, \bar{X}) dan simpangan standarnya (standar deviation, σx) dari data yang ada. Dari nilai yang ada tersebut maka “percentiles” dapat ditetapkan sesuai dengan tabel probabilitas distribusi normal (Wignjosoebroto, 2006).

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.

Pemakaian nilai-nilai percentile yang umum di publikasikan dalam perhitungan data antropometri dapat dijelaskan dalam tabel 2.1 berikut (Wignjosoebroto, 2006):

Tabel 2.1 Macam Persentil dan Cara Perhitungan Dalam Distribusi Normal

Persentil	Perhitungan
1-St	$\bar{X} - 2.325 \sigma x$
2.5-th	$\bar{X} - 1.96 \sigma x$
5-th	$\bar{X} - 1.645 \sigma x$
10-th	$\bar{X} - 1.28 \sigma x$
50-th	\bar{X}
90-th	$\bar{X} + 1.28 \sigma x$
95-th	$\bar{X} + 1.645 \sigma x$
97.5-th	$\bar{X} + 1.96 \sigma x$
99-th	$\bar{X} + 2.325 \sigma x$

2.2 Pengertian Produk

Produk adalah sesuatu yang ditawarkan oleh perusahaan kepada konsumen guna memenuhi kebutuhan dan memuaskan konsumen. Definisi lain produk adalah sebuah hal yang dapat ditawarkan kepada pasar untuk menarik perhatian, akuisisi, pengguna atau konsumsi yang dapat memuaskan sesuatu keiinginan atau kebutuhan sedangkan mendefenisikan produk adalah suatu yang dapat ditawarkan kepada pasar untuk memuaskan suatu keiinginan atau kebutuhan termasuk barang pisik, atau jasa, pengalaman, acara, orang, tempat, properti, organisasi, informasi, dan ide. Produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan kepada pasar untuk mendapatkan perhatian, dibeli, dipergunakan atau dikonsumsi dan yang dapat memuaskan keiinginan dan kebutuhan. Konsep lain produk adalah apapun yang dapat ditawarkan pada dasar untuk memuaskan keiinginan atau kebutuhan merek (Trisnawan, 2014)

2.3 Pengembangan Produk

Pengembangan produk merupakan serangkaian aktivitas yang dimulai dari analisis persepsi dan peluang pasar, kemudian diakhiri dengan tahap produksi, penjualan dan pengiriman produk (Ulrich dan Steven, 2001).

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.



Pengembangan produk merupakan aktivitas lintas disiplin yang membutuhkan kontribusi dari hampir semua fungsi yang ada di perusahaan, namun tiga fungsi yang selalu paling penting bagi proyek pengembangan produk, yaitu (Rini, 2013):

1. Pemasaran

Fungsi pemasaran menjembatani interaksi antara perusahaan dengan pelanggan. Peranan lainnya adalah memfasilitasi proses identifikasi peluang produk, pendefinisian segmen pasar, dan identifikasi kebutuhan pelanggan. Bagian pemasaran juga secara khusus merancang komunikasi antara perusahaan dengan pelanggan, menetapkan target harga dan merancang peluncuran serta promosi produk.

2. Perancangan (*design*)

Fungsi perancangan memainkan peranan penting dalam mendefinisikan bentuk fisik produk agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Dalam konteks tersebut tugas bagian perancangan mencakup desain *engineering* (mekanik, elektrik, software dan lain-lain) dan desain industri (estetika, *user interface*).

3. Manufaktur

Fungsi manufaktur terutama bertanggung jawab untuk merancang dan mengoperasikan sistem produksi pada proses produksi produk. Secaraluas, fungsi manufaktur seringkali mencakup pembelian, distribusi dan instalasi.

Produk baru dapat dibedakan menjadi 4 kategori umum yaitu (Crawford dan Di Benedetto, 2000):

1. *New-to-the-world products* yaitu produk yang merupakan hasil inovasi atau penemuan baru.
2. *New category entries* yaitu produk yang membawa perusahaan ke sebuah kategori produk baru tetapi produk tersebut bukanlah produk baru bagi pasar.

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

3. *Additions to product lines* yaitu produk yang merupakan turunan dari produk yang sudah ada untuk pasar yang sekarang telah dimasuki oleh perusahaan.
4. *Product improvements* merupakan pengembangan atas produk sekarang yang telah ada di pasar yang pengembangan dan peningkatannya bisa terus berulang.
5. *Repositionings* merupakan produk ditargetkan dan diposisikan ulang untuk manfaat dan kegunaan baru.

2.4 Atribut Produk

Atribut produk terdiri atas 3 jenis yaitu fitur, fungsi dan manfaat produk. Biasanya ketiga jenis atribut hadir secara bersamaan, sebuah fitur menciptakan fungsi yang dapat memberi manfaat bagi penggunaannya. Misalnya sebuah *shampoo* memiliki protein (fitur) yang dapat melapisi lapisan rambut (fungsi) sehingga memberi efek kilau bagi rambut (manfaat). Analisa atribut dibutuhkan untuk memahami atribut yang dipertimbangkan konsumen dalam membeli suatu produk untuk memenuhi kebutuhannya (Crawford dan Di Benedetto, 2000).

2.5 Uji Statistik

2.5.1 Uji Validitas

Validitas adalah merupakan alat ukur yang bila digunakan akan mampu memberikan informasi yang sesungguhnya tentang apa yang kita inginkan untuk diukur, alat ukur demikian berarti valid. Suatu instrumen yang valid akan mempunyai validitas yang tinggi, sebaliknya instrumen (kuesioner) yang kurang valid berarti memiliki validitas yang rendah (Lestari, 2013)

Untuk mengetahui kevalidan dari instrument yang digunakan dalam pengumpulan data yang diperoleh dengan cara mengkorelasikan setiap skor variable jawaban responden dengan total skor masing-masing variable, kemudian hasil korelasi dibandingkan dengan total skor masing-masing variable, kemudian hasil korelasi dibandingkan dengan nilai kritis pada taraf signifikan 0,05 dan 0,01. Tinggi rendahnya validitas instrumen akan menunjukkan sejauh mana data yang



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

terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang variabel yang dimaksud. Secara umum ada dua rumus atau cara Uji Validitas yaitu dengan Korelasi Bevariate Pearson dan Correlated Item-Total Correlation. Korelasi Bevariate Pearson adalah salah satu rumus yang dapat digunakan untuk melakukan uji validitas data dengan program SPSS dengan demikian penulis menggunakan Rumus Bivariate Pearson (Korelasi Pearson Product Moment) dalam melakukan Uji Validitas (Putra dkk, 2014).

Rumus korelasi *product moment* (Lestari, 2013):

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- r_{xy} = koefisien korelasi suatu butir/item
- N = jumlah subyek
- X = skor suatu butir/item
- Y = skor total

Analisis ini dengan cara mengkorelasikan masing-masing skor item dengan skor total. Skor total adalah penjumlahan dari keseluruhan item. Item-item pertanyaan yang berkorelasi signifikan dengan skor total menunjukkan item-item tersebut mampu memberikan dukungan dalam mengungkap apa yang ingin diungkap. Pengujian menggunakan uji dua pihak dengan taraf signifikansi 0,05. Kriteria pengujian adalah sebagai berikut (Putra dkk, 2014):

1. Jika r hitung $\geq r$ tabel (uji dua pihak dengan sig. 0,05) maka instrumen atau item-item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid).
2. Jika r hitung $< r$ tabel (uji dua sisi dengan sig. 0,05) maka instrumen atau item-item pertanyaan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan tidak valid).

2.5.2 Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas adalah data untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari variabel atau konstruk. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Kehandalan yang menyangkut kekonsistenan

jawaban jika diujikan berulang pada sampel yang berbeda. Dalam program SPSS akan dibahas untuk uji yang sering digunakan penelitian mahasiswa adalah dengan menggunakan metode Alpha (*Cronbach's*). Metode Alpha sangat cocok digunakan pada skor berbentuk skala (misal 1-4, 1-5) atau skor rentangan (misal 0-20, 0-50) (Putra dkk, 2014).

Uji reliabilitas instrumen penelitian ini akan menggunakan *reliability analysis* dengan teknik *Alpha Cronbach* yang mempunyai rumus sebagai berikut (Lestari, 2013):

$$\alpha = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{S^2 - \sum_{i=2}^n S_i^2}{S^2} \right] \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- α = Koefisien reliabilitas instrumen *Alpha Cronbach*
- n = Jumlah butir pernyataan
- $\sum S_i^2$ = Jumlah varian skor tiap-tiap item
- S^2 = Varian skor secara keseluruhan

Jumlah varian dicari terlebih dahulu dengan cara mencari nilai varian tiap butir dengan persamaan sebagai berikut:

$$S = \frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{n} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

- S = varian
- X = nilai skor yang dipilih
- n = jumlah sampel

Jika nilai alpha > 0,7 artinya reliabilitas mencukupi (*sufficient reliability*) sementara jika alpha > 0,80 ini mensugestikan seluruh item reliabel dan seluruh tes secara konsisten secara internal karena memiliki reliabilitas yang kuat. Atau, ada pula yang memaknakkannya jika alpha > 0,90 maka reliabilitas sempurna. Jika alpha antara 0,70 – 0,90 maka reliabilitas tinggi. Jika alpha antara 0,50 – 0,70 maka reliabilitas moderat. Jika alpha < 0,50 maka reliabilitas rendah. Jika alpha rendah, kemungkinan satu atau beberapa item tidak reliable (Putra dkk, 2014).

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.



2.6 QFD (*Quality function deployment*)

2.6.1 Sejarah QFD (*Quality function deployment*)

Quality function deployment (QFD) dikembangkan di Jepang oleh Yoji Akao pada tahun 1972. QFD didefinisikan sebagai “*a system for translating customer requirements into appropriate technical requirements at every stage of product's life cycle from product conception to sale to service*”. Menurut Daetz, Barnard dan Norman [dalam Martyaningsih, 1999] pengertian QFD adalah suatu proses perencanaan sistematis yang dikembangkan untuk membantu tim proyek dalam menyusun semua elemen-elemen yang dibutuhkan untuk mendefinisikan, mendesain dan menghasilkan sebuah produk (jasa) yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan (Widodo, 2005).

Secara mendasar *Quality function deployment* (QFD) merupakan terjemahan dari bahasa Jepang yang terdiri atas tujuh kata huruf kanji yaitu *Hin Shitsu Ki No Ten Kai*. Setelah dilakukan penyesuaian dari bahasa Jepang menjadi *Quality function deployment*.

Perlu disadari kata kualitas didalam QFD telah menimbulkan banyak pemahaman yang salah. Didalam banyak organisasi manufaktur, pengenalan QFD telah melalui departemen kualitas. Padahal kualitas yang profesional dalam proses QFD pasti akan melibatkan semua unsur seperti pemasaran (*marketing*), teknik (*engineering*) dan ahli manufaktur sebagai unsure terdapat dari proses ini (Widodo, 2005).

Karena nama QFD menyesatkan, QFD telah disebut sebagai sebuah nama yang jelek untuk teknik yang baik. QFD juga dikenal dalam kata-kata *Customer Driven Engineering* dan *Matrix Product Planning* (Matrik Perancangan Produk). Memang padanan nama QFD cukup membingungkan, namun jika menggunakan padanan kata-kata yang lain juga semakin membingungkan (Widodo, 2005).

Berdasarkan penjelasan diatas tidak ada definisi tunggal untuk *Quality function deployment*, namun QFD mempunyai sebuah makna yang esensial perlu digaris bawahi (Widodo, 2005).

QFD is a system for translating consumer requirement into appropriate company requirement at each stage from research and product

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 mengumpukan 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.

development to engineering and manufacturing to marketing/sales and distribution (Kaebernick H., Farmer L. E., Mozar S, 1997)

QFD adalah sebuah system untuk menerjemahkan keinginan konsumen kedalam kebutuhan perusahaan secara tepat kesetiap bagian dari riset dan pengembangan produk ke engineering dan manufaktur lalu ke pemasaran dan distribusinya.

QFD merupakan tindakan untuk mengetahui *Voice Of Costumer* (pengguna), kemudian melalui pengembangan produk kelantai produksi dan keluar kedaerah pemasaran. QFD tidak hanya sebagai alat kualitas tetapi lebih sebagai alat perencanaan untuk pengenalan produk baru dan melakukan perbaikan terhadap produk (Widodo, 2005).

2.6.2 Pengertian QFD (*Quality function deployment*)

Menurut Cohen (1995), *quality function deployment* adalah suatu metode yang terstruktur didalam pengembangan produk yang memungkinkan tim pengembangan produk untuk menetapkan dengan jelas semua keinginan dan kebutuhan konsumen dan kemudian mengevaluasi masing-masing kemampuan produk atau servis yang ditawarkan secara sistematis untuk memenuhi kebutuhan konsumen (Dantes, 2013).

QFD merupakan metode atau alat bantu, guna melakukan perancangan dan pengembangan produk yang terstruktur, yang memungkinkan tim pengembangan produk dapat mengidentifikasi keinginan dan kebutuhan customer dengan jelas, kemudian mengevaluasi masing-masing kemampuan produk atau kemampuan pelayanan yang ditawarkan secara sistematis guna memenuhi kebutuhan customer (Dantes, 2013).

Menurut (Kaebernick H., Farmer L. E., Mozar S, 1997 dalam Widodo, 2005), ada beberapa aspek penting dari sistem *quality function deployment*, antara lain:

1. Fokus utama QFD adalah *customer needs* (kebutuhan konsumen) dan harapan-harapan konsumen terhadap produk tersebut.



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

2. Biasanya QFD didasari proyek dan kegunaan fungsi silang tim yang menyatakan bahwa semua anggota yang terlibat dalam organisasi pengembangan produk dengan metode QFD akan berpengaruh terhadap produk.
3. QFD sangat cocok jika diimplementasikan dengan *Concurrent Engineering* yang merupakan system pengembangan produk yang terpadu dimana semua aktifitas yang terlibat dalam pengembangan produk dilakukan dalam kurun waktu yang bersamaan. Pada *Concurrent Engineering* perancangan produk dan proses manufaktur terhadap sebuah produk dilakukan secara bersamaan.

Quality function deployment meliputi semua elemen mulai dari desain, pemasok materual mentah, produksi (manufaktur), distribusi dan pelayanan produk yang telah disesuaikan dengan keahlian dan pengalaman didalam mengembangkan produk secara keseluruhan untuk memenuhi *customer needs* dan harapan-harapan konsumen (Widodo, 2005).

Adapun beberapa manfaat yang didapatkan dengan menerapkan *QFD* adalah (Dantes, 2013):

1. Memusatkan perancangan produk dan jasa baru pada kebutuhan pelanggan.
2. Memastikan kebutuhan pelanggan dipahami dan mendorong proses desain.
3. Mengutamakan kegiatan desain, memastikan proses desain dipusatkan pada kebutuhan konsumen yang paling berarti.
4. Menganalisa kinerja produk perusahaan terhadap kinerja pesaing-pesaing perusahaan yang utama untuk memenuhi kebutuhan utama pelanggan.
5. Berfokus pada upaya perancangan sehingga meminimalkan waktu perancangan secara keseluruhan. Pemikiran baru memperhatikan adanya penghematan 1/4 sampai 1/3 dibanding sebelum *QFD* dilakukan.
6. Mengurangi perubahan desain setelah dikeluarkan dengan memastikan upaya yang berfokus pada tahap perencanaan.

2.6.3 Metodologi QFD (*Quality function deployment*)

Menurut Cohen (1995), metode QFD memiliki beberapa tahap perencanaan dan pengembangan melalui matriks, yaitu (Widodo, 2005):



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.

1. Matriks Perencanaan Produk (*House of Quality*): HOQ lebih dikenal dengan rumah pertama (R1) yang menjelaskan tentang *customer need, technical requirement, co-relationship, relationship, customer competitive evaluation, competitive technical assement* dan *targets*. HOQ terduru dari tujuh bagian utama tersebut.
2. Matrik Perencanaan Part (*Part Deployment*): lebih dikenal dengan sebutan rumah kedua (R2) adalah matrik untuk mengidentifikasi faktor-faktor teknis yang *critical* terhadap pengembangan produk.
3. Matrik Perencanaan Proses (*Process Planning*): lebih dikenal dengan rumah ketiga (R3) yang merupakan matriks untuk mengidentifikasi pengembangan proses pembuatan suatu Produk.
4. Matriks Perencanaan Manufaktur/Produksi (*Manufacturing/Production Planning*): lebih dikenal dengan rumah keempat (R4) yang memaparkan tindakan yang perlu diambil didalam Perbaikan produksi suatu produk.

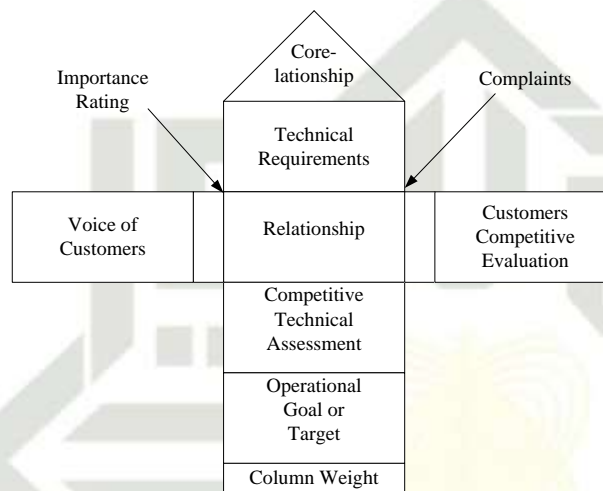
Sedangkan menurut (widanty dkk, 2014), QFD terbagi menjadi empat fase yang digunakan untuk menghubungkan kebutuhan konsumen dengan karakteristik perancangan produk (fase 1), dan kemudian menerjemahkannya ke dalam karakteristik *part* (fase 2), operasi manufaktur (fase 3) dan karakteristik produksi (fase 4). QFD fase 1 dan fase 2 diaplikasikan pada tahap perancangan produk. Tujuan utama dari QFD adalah menentukan prioritas kriteria rancangan yang menjadi fokus utama dalam perancangan dan pengembangan produk (Widanty dkk, 2014).

Bagian terpenting dari QFD adalah membangun *House of Quality* (HoQ). Penentuan atribut Keinginan Konsumen (*Customer Requirement/CR*) ditentukan berdasarkan literatur *Beds And Bedroom Furniture* (Taunton Press, 1997). Penentuan Karakteristik Teknis (*Engineering Characteristic*) dilakukan dengan melakukan wawancara dengan manajer produksi. Penentuan *Relation Matrix* dilakukan untuk menentukan tingkat hubungan antara keinginan konsumen dan karakteristik teknis produk yang dimulai dari skala kuat, sedang, lemah, dan tidak berhubungan sama sekali (Widanty dkk, 2014).

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.

Quality function deployment diilustrasikan sebagai sebuah rumah yang sangat kompleks, disebut sebagai *House of Quality* (R1) karena mirip dengan sebuah rumah sesungguhnya. Kemudian rumah tersebut dapat dibagi kedalam ruangan-ruangan yang dapat lebih kompleks yang berisi atribut-atribut (seperti keinginan konsumen, kebutuhan teknis, hubungan keduanya dan lainnya) yang satu dengan yang lain saling berhubungan untuk memberikan kontribusi untuk analisis pengembangan produk (Widodo, 2005).

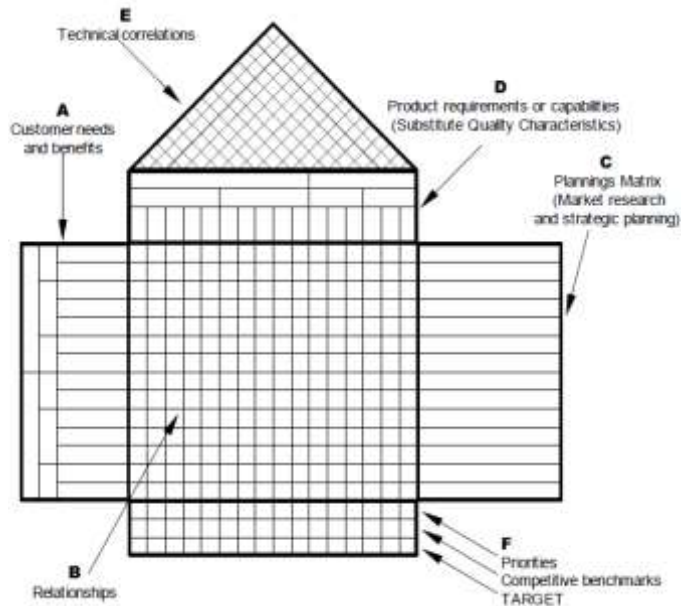


Gambar 3 *House of Quality* (HOQ)
(Sumber Widodo, 2005)

Berdasarkan urutan fase *QFD*, *product planning* (penyusunan *House of Quality*) merupakan fase pertama dan bertujuan untuk mendapatkan nilai prioritas masing-masing *Substitute Quality Characteristics* (*SQC*) yang nantinya akan menjadi masukan pada tahapan *Parts Deployment* (Dantes, 2013).

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



Gambar 4 Bagian HOQ (*HoseOf Quality*)
(Sumber Dantes, 2013)

Keterangan :

1. **Bagian A** : berisi data/informasi yang diperoleh dari penelitian pasar tentang kebutuhan dan keinginan konsumen
2. **Bagian B** : Berisi 3 jenis data yaitu :
 - a. Data pasar kuantitatif, yang menunjukkan tentang kepentingan relatif dari *customer needs and benefits*, dan tingkat kepuasan *customer* terhadap kompetisi tawaran saat ini dan organisasi.
 - b. Penetapan tujuan strategis untuk pelayanan dan produk baru.
 - c. Perhitungan untuk urutan prioritas dari keinginan dan kebutuhan *customer*.
3. **Bagian C** : Berisi persyaratan teknis untuk produk jasa baru yang akan dikembangkan. Data diturunkan berdasarkan informasi yang diperoleh mengenai kebutuhan dan keinginan konsumen (Bagian: A)
4. **Bagian D** : Berisi penilaian manajemen mengenai kekuatan hubungan antara elemen-elemen yang terdapat pada (*technical respon*) persyaratan teknis (Bagian: C) terhadap (*customer needs*) keinginan konsumen (Bagian: A).

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.

5. **Bagian E** : Menunjukkan korelasi antara persyaratan teknis yang satu dengan yang lain yang terdapat di Bagian: C.
6. **Bagian F** : Berisi 3 jenis data yaitu :
 - a. Urutan tingkat kepentingan (*prioritas*) persyaratan teknis didasarkan pada urutan customer needs dan urutan keinginan dari Bagian: B dan hubungannya pada Bagian: D
 - b. Informasi hasil perbandingan kinerja teknis produk/jasa yang dihasilkan oleh perusahaan terhadap kinerja produk pesaing
 - c. Target kinerja persyaratan teknis produk atau jasa yang baru dikembangkan.

2.6.4 Matrik Korelasi

Matrik korelasi adalah sebuah tabel segitiga yang sering dipadukan dengan HOWs, dalam arti bahwa matrik korelasi menjelaskan hubungan antar item HOW. Maksud dari pembuatan seperti atap untuk mengidentifikasi daerah dimana keputusan *trade-off*, riset dan pengembangan mungkin dibutuhkan. Matrik hubungan menggunakan symbol-simbol untuk menjelaskan hubungan yang terjadi. Ada beberapa tipe yang umumnya digunakan dalam menjelaskan hubungan tersebut, antara lain (Widodo, 2005):

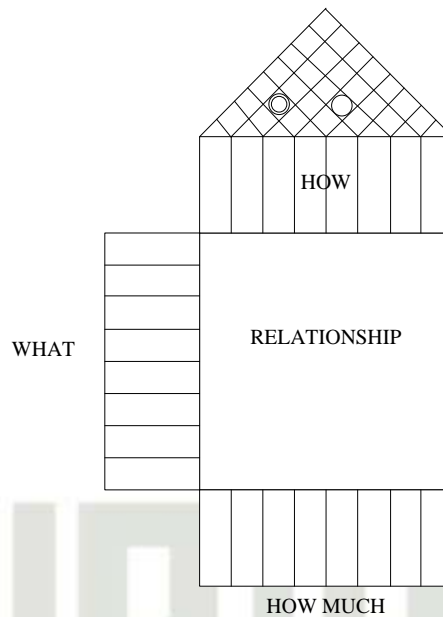
- POSITIVE
- ◎ STRONG POSITIVE
- X NEGATIVE
- # STRONG NEGATIVE

Kemudian dapat dilakukan identifikasi yang mana how yang saling dukung mendukung satu sama lainnya dan yang mana yang dapat menimbulkan konflik antar HOWs (Widodo, 2005).



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



Gambar 5 Matrik Korelasi (Sumber Widodo, 2003)

Hubungan POSITIVE adalah sebuah HOW bisa mendukung How lainnya. Hal ini sangat penting karena mungkin dapat melakukan efisiensi sumber daya dengan tidak melakukan kemampuan duplikasi pada hasil yang sama (Widodo, 2005).

Hubungan NEGATIVE adalah antara sebuah HOW dengan HOW lainnya menimbulkan akibat yang saling merugikan atau salah satu yang dirugikan. Hal ini menimbulkan konflik yang sangat penting untuk dipecahkan. Kondisi ini merupakan *trade-off* yang harus dihilangkan. Walaupun tidak diharapkan muncul hubungan negative ini sering terjadi (Widodo, 2005).

Supaya kebutuhan konsumen terpuaskan maka pertama yang harus diperhatikan adalah merespon hubungan negatif untuk mencari cara menghilangkan *trade-off*. Walaupun demikian, sebenarnya hubungan negatif juga merupakan sumber ide untuk mengembangkan produk, karena jika perusahaan dapat menemukan penyelesaian dari *trade-off* yang terjadi berarti sesuatu pengembangan besar telah terjadi. Ini membutuhkan beberapa tingkat dari inovasi, atau riset dan usaha pengembangan yang akan menghasilkan keuntungan kompetitif signifikan (Widodo, 2005).



2.6.5 Importance Rating dan Bobot Kolom

Importance rating digunakan untuk usaha prioritas dan membuat keputusan *trade-off*. Tabel berangka atau grafik akan menggambarkan kepentingan relative untuk setiap WHAT atau HOW untuk memperlihatkan hasil akhir. *Importance rating* untuk HOWS disebut sebagai bobot kolom. *Importance rating* untuk WHATs (seterusnya hanya disebut *Importance rating*) dibentuk secara mendasar dari *customer assessment* dan diekspresikan sebagai sebuah skala relatif, atau dengan angka yang lebih tinggi untuk mengidentifikasi tingkat kepentingan konsumen dan biasanya diekspresikan dengan skala relatif (missal 1-9 atau 1-5). *Importance rating* ini sangat penting untuk mempresentasikan nilai konsumen ketimbang kepercayaan internal perusahaan (Widodo, 2005).

Nilai *importance rating* sangat penting dalam memperkirakan kebutuhan HOWs dalam pengembangan produk. Dengan melakukan penyimbolan terhadap hubungan antara WHATs dan HOW yang bersifat hubungan kuat, menengah atau lemah. Hasil dari penjumlahan dari perkalian *importance rating* dan hubungan yang telah ditentukan sebelumnya, maka akan didapat nilai bobot kolom yang penting bagi langkah rumah kedua yaitu matrik *part deployment* (Widodo, 2005).

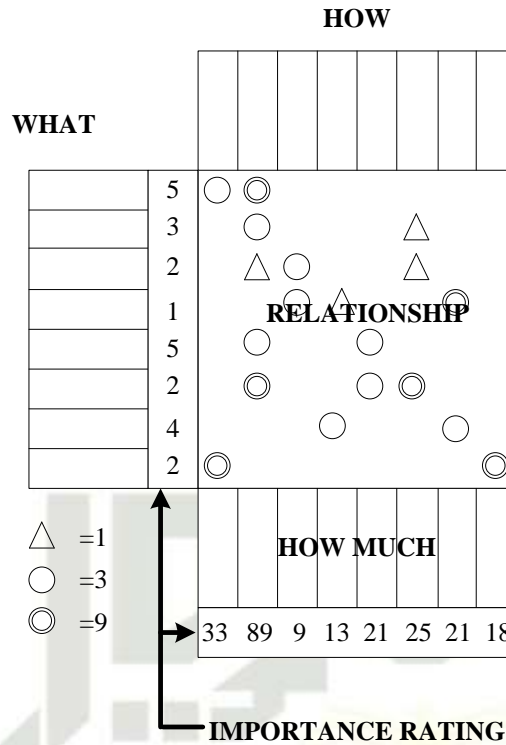
Cara perhitungannya adalah setiap kolom (HOWs), setiap WHATs yang berhubungan suatu (HOW) atau kolom tersebut, nilai *importance rating* dikalikan dengan besarnya hubungan, kemudian jumlahkan setiap hasil kali tersebut untuk setiap kolom. Misalnya pada kolom pertama diletakkan symbol lingkaran yang bernilai tiga (3) dan nilai *importance rating* lima (5), maka diperoleh nilai bobotnya adalah lima belas (15). Kemudian pada kolom yang lain diletakkan lingkaran dobel yang bernilai sembilan (9), dihubungkan dengan nilai *importance rating* WHAT dua (2), diperoleh hasil delapan belas (18). Setelah itu dilakukan penjumlahan nilai (15+18) yang diperoleh nilai bobot kolom HOW sebesar tigapuluh tiga (33). Proses ini teris berulang untuk setiap kolomnya (Widodo, 2005).

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.



Gambar 6 Teknik Menghitung Bobot Kolom
(Sumber Widodo, 2005)

2.6.6 Perancangan *House of Quality* (HOQ)

House of Quality merupakan rumah pertama dan merupakan bagian terlengkap dari pengembangan QFD. Pada *House of Quality* terdapat WHATs (merupakan *customer requirements/voice of customers*), HOWs (merupakan *technical requirements*), matrik hubungan, *competitive assessment* (konsumen dan teknis) dan *importance rating*. Dilihat dari unsur yang terlibat begitu sederhana dalam membuat HOQ ini. Namun tetap dibutuhkan urutan pengerjaannya. Adapun urutan pembuatan HOQ sebagai berikut (Widodo, 2005):

1. Identifikasi konsumen/*user* atau pemakai
 Permulaan QFD adalah dengan menggariskan apa yang akan diselesaikan pada produk berdasarkan kehendak konsumen. Hal ini harus diperhatikan segmen pengembangan produk yang diinginkan oleh perusahaan “siapa” dan ini diperoleh dari analisis pasar yang dilakukan oleh manajemen pemasaran.
2. Menentukan *customer needs*-nya (WHATs)



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

Customer needs sering juga disebut dengan *voice of the customers*. Item ini mengandung hal-hal yang dibutuhkan oleh konsumen dan masih bersifat umum, sehingga sulit untuk langsung diimplementasikan. *Customer needs* dapat dilakukan dengan melalui penelitian terhadap keinginan konsumen.

3. Menentukan importance rating
Merupakan tingkat kepentingan dari VOC dan diperoleh dari hasil perhitungan kuisisioner atau pernyataan konsumen ini bisa dilakukan dengan berbagai cara baik dengan menggunakan skala *likert* ataupun dengan menggunakan matrik *paired comparison*.
4. Analisis tentang *customer competitive evaluation*
Analisis ini dibuat berdasarkan pengumpulan data yang diperoleh dari konsumen tentang penyebaran produk dipasar dibandingkan pesaing produk sejenis dan segmen pasar yang sama.
5. Menentukan *technical requirement* (HOWs)
Technical requirement merupakan pengembangan dari customer needs atau merupakan penerjemah kebutuhan konsumen dalam bentuk teknis agar sebuah produk dapat dibentuk secara langsung. Pada bagian ini terdapat target spesifikasi yang akan ditetapkan berdasarkan kemampuan perusahaan yang telah ditetapkan oleh konsumen melalui *customer needs*-nya.
6. Menentukan *relationship*
Agar diperoleh nilai secara kuantitatif maka antara WHATs dan HOWs merupakan langkah selanjutnya untuk menemukan nilai bobot. *Relationship* ditentukan oleh tiga nilai kunci utama yaitu:

È	STRONG <i>relationship</i> dengan bobot	9
Ī	MEDIUM <i>relationship</i> dengan bobot	3
"	WEAK <i>relationship</i> dengan bobot	1
7. Menentukan target (HOW MUCH)
Target ditentukan dengan *how much is enough* yang merupakan perhitungan spesifikasi dari HOWs. Nilai target direpresentasikan untuk memenuhi keinginan konsumen. Sehingga sepantasnya jika nilai target yang hendak



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.

dicapai ditetapkan dengan nilai yang tinggi dan rasional. Ada beberapa alasan mengapa target perlu dikemukakan:

- a. Untuk menyediakan nilai yang objektif dari keyakinan bahwa persyaratan sudah ditemukan.
 - b. Untuk menyediakan tujuan dari pengembangan produk.
8. Membuat matrik korelasi
- Matrik korelasi terletak diatas matrik *House of Quality* yang merupakan atap dan sebagai penentu dari struktur hubungan setiap item HOW. matrik korelasi juga menjelaskan tipe dari beberapa hubungan antara lain:
- POSITIVE berarti bagaimana satu HOW akan mendukung HOW lainnya.
 NEGATIVE berarti bagaimana sebuah HOW mempengaruhi HOW lainnya.
9. Membuat analisis tentang *competitive technical assessment*.
- Analisis ini dibuat dengan membandingkan produk yang sejenis dari perusahaan lain pada produk dan segmen pasar yang sejenis. Pengujian teknis dilakukan pada laboratorium untuk dapat membandingkan unjuk kerja produk yang dibandingkan.
10. Menentukan bobot.
- Bobot ditentukan dari hubungan korelasi antara *customer requirement* yang ditentukan dari jenis hubungan yang berlangsung. Secara matematika hubungan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:
- BK_j = Bobot kolom untuk kolom (j)
 IR_i = Importance rating untuk keinginan konsumen (i)
 Hij = Nilai hubungan untuk keinginan konsumen (i) dengan keinginan teknis (j). Nilai hubungan tersebut dapat berupa simbol hubungan kuat, menengah dan lemah.
11. Menentukan aksi terhadap pengembangan produk baru.
- Aksi terhadap pengembangan produk baru ditentukan melalui strategi analisis dalam *House of Quality*.



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.

2.7 Diagram Pareto

Diagram Pareto diperkenalkan oleh seorang ahli yaitu Alfredo Pareto (1848-1923). Menurut Gaspersz, 1998 diagram pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Masalah yang paling banyak terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi paling kiri dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan (Yemima dkk, 2014).

2.8 Pemilihan Konsep (*Concept Selection*)

Konsep *screening* dan konsep *scoring* merupakan tahap menilai dan membuat keputusan apakah suatu konsep produk dapat diteruskan pengembangan secara menyeluruh atau diberhentikan. *Concept selection* adalah proses mengevaluasi konsep sesuai dengan kebutuhan konsumen dan kriteria lainnya, membandingkan kekuatan dan kelemahan tiap konsep dan memilih suatu konsep yang dapat dilanjutkan ketahap pengembangan (Andri, 2008).

Ada 2 tahap metode seleksi konsep, tahap pertama disebut *concept screening* dan tahap kedua disebut *concept scoring*. Kedua tahap ini mengikuti 6 langkah proses aktifitas seleksi konsep yaitu (Andri, 2008):

1. *Prepare the Selection Matrix*

Concept screening : menyiapkan kriteria fisik yang dapat menerangkan setiap konsep dan disusun dalam suatu matrixs. Kemudian, dengan pertimbangan mendalam, ditentukan konsep yang ingin dijadikan sebagai patokan atau *concept reference* untuk dibandingkan dengan konsep lainnya. Referensi konsep ini bias berbentuk produk terbaik, produk pesaing atau konsep produk standar.

Concept scoring : membuat subkriteria dari kriteria yang sudah ada sehingga penilaian dilakukan lebih detil. Kemudian menambahkan bobot pada kriteria tersebut dan konsep yang dinilai adalah konsep hasil pemilihan konsep dari *concept screening*.

2. *Rate the Concepts*

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.

Concept screening: skala relatif yaitu “lebih baik”(+) , “same as”(0) atau “lebih buruk”(-) diberikan pada setiap sel dalam matrixs.

Concept scoring: skala interval digunakan, yaitu skala 1-5 pada *concept scoring*, tidak digunakan *concept reference* karena setiap konsep dinilai.

3. *Rank the Concepts*

Concept screening: jumlahkan semua skala relatif. Kemudian dari hasil penjumlahan itu, konsep dengan jumlah “plus” terbanyak dan “minus” terkecil diberi peringkat yang paling baik.

Concept scoring: kalikan bobot dengan skala yang diberikan. Dan penjumlahannya akan bias menentukan peringkat dari setiap konsep dinilai.

4. *Combine and Improve the Concept*

Concept screening: meninjau hasil dan mempertimbangkan untuk menggabungkan atau mempertimbangkan beberapa konsep.

Concept scoring: meninjau hasil dan mencoba kemungkinan kombinasi untuk meningkatkan kekurangan dari berbagai konsep menjadi konsep yang lebih baik.

5. *Select One or More Concept*

Concept screening: menentukan konsep yang akan dipilih untuk memasuki tahap *concept scoring*

Concept scoring: menentukan konsep yang akan dilanjutkan pengembangan selanjutnya.

6. *Reflek On the Result and the Process*

Concept screening: peninjauan kembali dari hasil pemilihan konsep

Concept scoring: peninjauan dan refleksi dari hasil pemilihan konsep.

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.

Kriteria	Konsep						Reference
	A	B	C	D	E	F	KT
Sensasi Baru	-	+	+	0	+	0	0
Manfaat Kesehatan	-	-	+	+	+	0	0
Bahan Alami	-	-	-	-	+	0	0
Daya Tahan Produk	+	0	0	0	0	-	0
Kesesuaian Kemasan	0	-	-	0	0	-	0
Jumlah (+)	1	1	2	1	3	0	0
Jumlah (0)	1	1	1	3	2	3	5
Jumlah (-)	3	3	2	1	0	2	0
Net Score	-2	-2	0	0	3	-2	0
Rank	3	3	2	2	1	3	2

Gambar 7 Contoh *Concept Screening*
(Sumber: Andry, 2008)

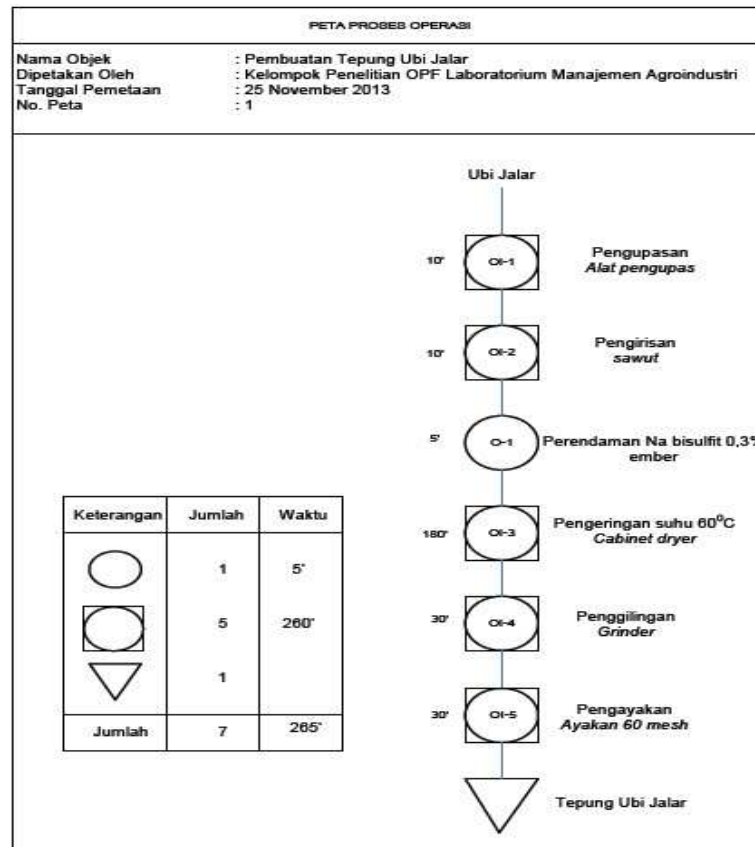
Kriteria	Bobot	Konsep											
		A+D		A+F		D+F		A+D+F		E		KT	
		R	W	R	W	R	W	R	W	R	W	R	W
Kekuatan Pesaing	12.5%	2	0.25	3	0.375	2	0.25	4	0.5	5	0.625	4	0.5
Diferensiasi Produk	7.5%	3	0.225	4	0.3	4	0.3	5	0.375	5	0.375	2	0.15
Sensasi Baru	7.5%	2	0.15	2	0.15	3	0.225	3	0.225	5	0.375	4	0.3
Manfaat Kesehatan	7.5%	3	0.225	2	0.15	4	0.3	4	0.3	4	0.3	2	0.15
Bahan Alami	0.5	1	0.05	3	0.15	4	0.2	4	0.2	3	0.15	4	0.2
Peralihan ke Pesaing	10.0%	1	0.1	3	0.2	4	0.3	4	0.4	3	0.3	4	0.4
Biaya Bahan Baku	5.0%	3	0.15	2	0.1	1	0.05	3	0.15	2	0.1	4	0.2
Tambahan Mesin	5.0%	3	0.15	3	0.15	3	0.15	4	0.2	4	0.2	4	0.2
Biaya Produksi	10.0%	4	0.4	3	0.3	1	0.1	3	0.3	1	0.1	3	0.3
Perubahan Teknologi	7.5%	4	0.3	3	0.225	2	0.15	4	0.3	3	0.225	4	0.3
Daya Tahan Produk	5.0%	5	0.25	5	0.25	1	0.05	5	0.25	4	0.2	4	0.2
Kesesuaian Kemasan	7.5%	4	0.3	3	0.225	1	0.075	4	0.3	4	0.3	4	0.3
Kemampuan Perusahaan	3.0%	5	0.15	5	0.15	4	0.12	5	0.15	5	0.15	5	0.15
Peluang Pasar Produk	7.0%	3	0.21	2	0.14	3	0.21	5	0.35	4	0.28	3	0.21
Total Score		2.91		2.865		2.485		4		3.68		3.56	
Rank		4		5		6		1		2		3	

Gambar 8 Contoh *Concept Scoring*
(Sumber: Andry, 2008)

2.9 Operatioal Process Chart (OPC)

Operation Process Chart merupakan suatu diagram atau suatu peta yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami oleh bahan baku mengenai urutan-urutan operasi dan pemeriksaan. Sejak dari awal sampai menjadi produk jadi utuh maupun sebagai komponen, dan juga memuat informasi- informasi yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut. Simbol yang dipakai adalah bulat yang mempunyai arti operasi. Menunggu atau *delay* adalah benda kerja, pekerja atau perlengkapan tidak mengalami kegiatan apa-apa selain

menunggu. Contoh pekerjaannya yaitu benda kerja menunggu untuk diproses, bahan menunggu untuk diangkut, dan sebagainya.



Gambar 9 Contoh *Operational Process Chart* (OPC)

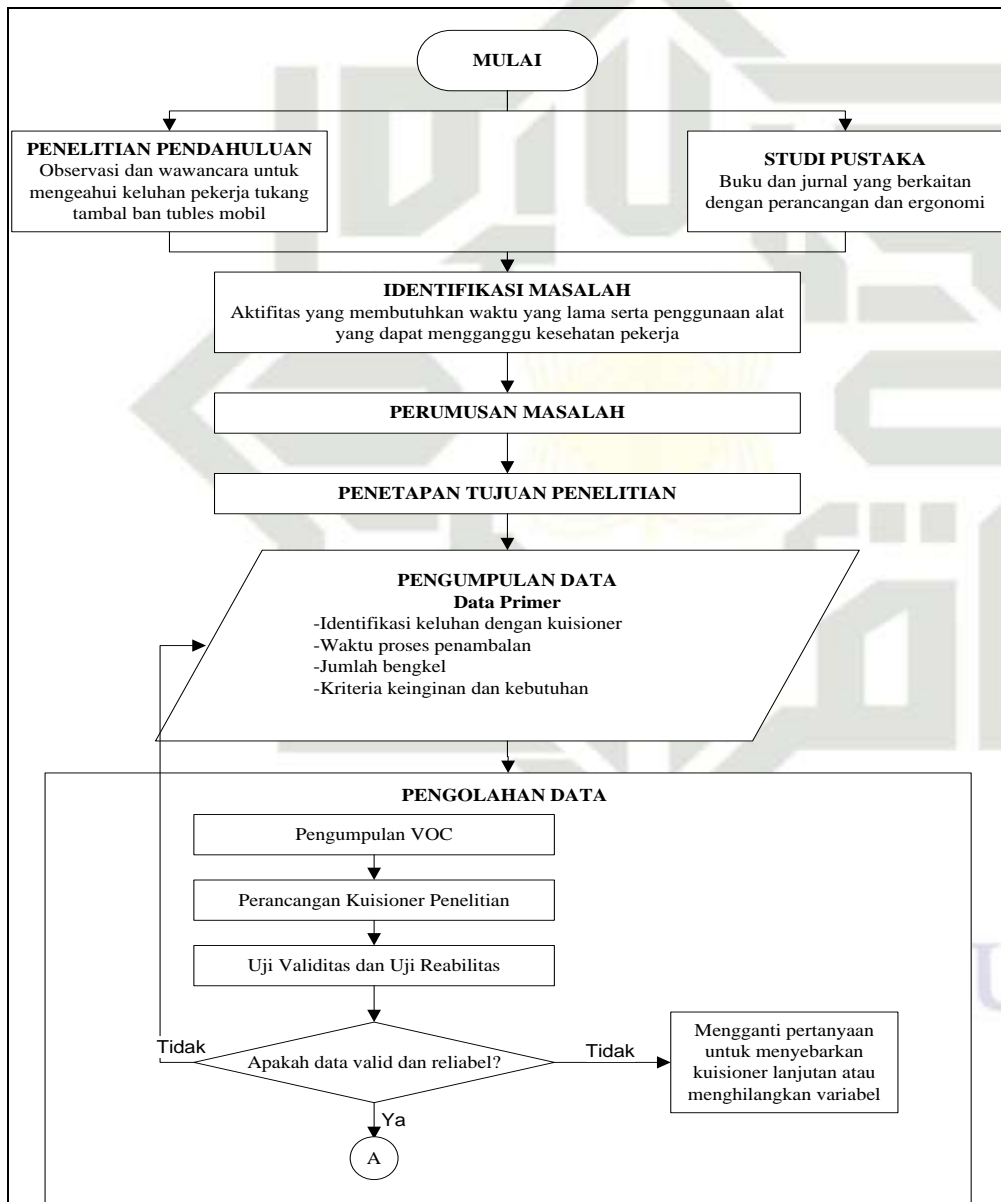
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian. Metodologi penelitian memudahkan dalam memahami tahapan penelitian yang dilakukan. Adapun metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:



Gambar 10 *Flow Chart* Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

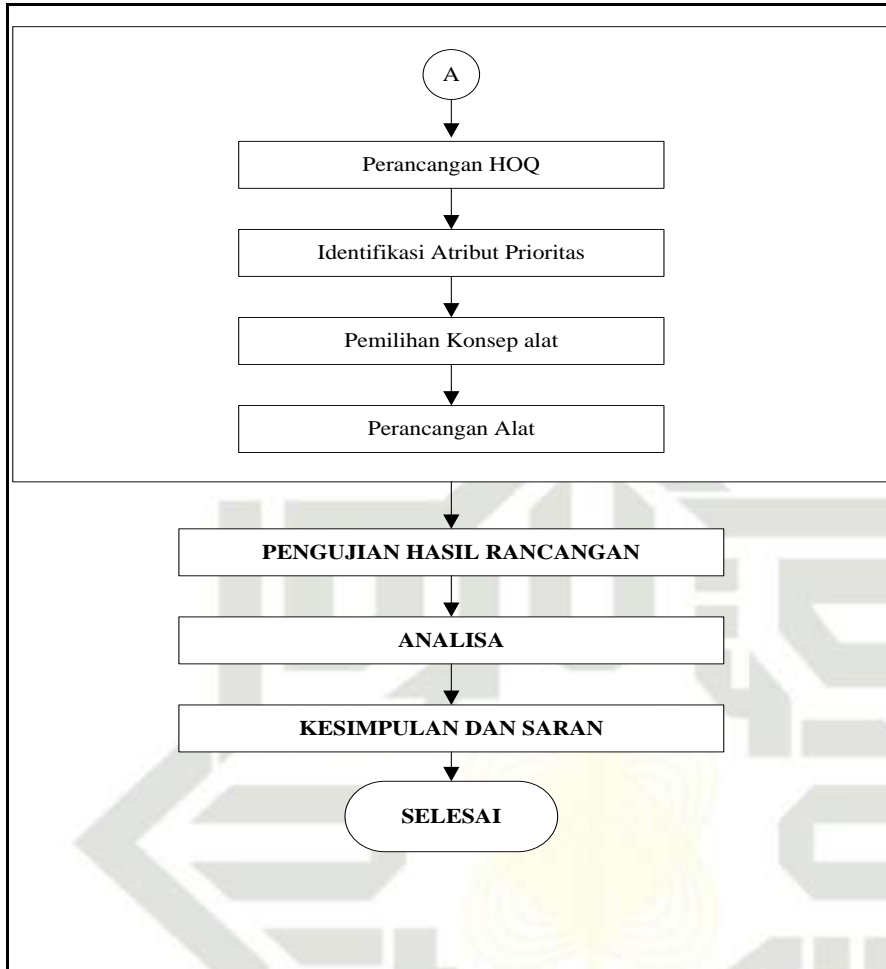
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

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. 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.



Gambar 10 *Flow Chart* Metodologi Penelitian (Lanjutan)

3.2 Penelitian Pendahuluan

Penelitian Pendahuluan merupakan langkah awal sebelum melakukan penelitian. Penelitian pendahuluan dilakukan di bengkel-bengkel tambal ban tubless mobil yang menjadi objek penelitian. Langkah ini dilakukan dengan menggunakan kuisisioner pendahuluan dan wawancara untuk menemukan permasalahan yang terdapat pada proses penambalan ban tubless mobil.

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan dengan menggunakan kuisisioner pendahuluan, ditemukan permasalahan bahwa penggunaan alat penekan tambalan karet tubless saat ini tidak membuat penambalan ban lebih cepat dan proses penggunaan alat yang ada saat ini dapat mempengaruhi kesehatan operator.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

3.3 Studi Pustaka

Setelah permasalahan yang ada di temukan, kemudian dilakukannya studi pustaka. Studi pustaka ini dilakukan dengan mengumpulkan teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian. Teori-teori yang berhubungan dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti buku dan jurnal penelitian. Jenis literature sebagai acuan antara lain buku-buku serta jurnal berkaitan dengan ergonomi dan perancangan. Penulisan lebih mengacu pada karya ilmiah yang mendukung teori yang berhubungan dengan antropometri dan penggunaan metode *quality function deployment* (QFD).

3.4 Identifikasi Masalah

Setelah Permasalahan diketahui melalui penelitian pendahuluan dan kemudian didukung oleh teori-teori yang ada, maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi permasalahan tersebut. Dari penelitian pendahuluan diketahui bahwa permasalahan di bengkel-bengkel tambal ban tubles mobil adalah adanya keluhan pada penggunaan alat bantu penekanan tambalan karet tubless. Pada penggunaan alat bantu tersebut, proses yang dilakukan tergolong membutuhkan waktu yang cukup lama dan penggunaan alat penekan karet tubless tersebut dapat mempengaruhi kesehatan.

3.5 Perumusan Masalah

Jika suatu permasalahan sudah diketahui, maka selanjutnya memfokuskan penelitian dalam menyelesaikan persoalan yang terjadi. Rumusan masalah berisi tentang pertanyaan-pertanyaan yang nantinya akan menjawab ketika penelitian selesai. Pada penelitian ini, masalah yang dihadapi adalah bagaimana merancang alat penekan tambalan karet tubless roda mobil dengan pendekatan ergonomi dan metode *quality function deployment* (QFD).

3.6 Penetapan Tujuan Penelitian

Penetapan tujuan dilakukan agar suatu penelitian itu memiliki tujuan yang jelas, nyata dan terukur. Tujuan penelitian merupakan hasil yang akan atau ingin dicapai oleh peneliti setelah laporan penelitian ini selesai. Adapun tujuan penelitian

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



ini adalah untuk merancang alat bantu tambal ban tubles dengan menggunakan tambalan karet tubless sesuai dengan kebutuhan operator agar mampu mempermudah dan mempercepat proses pengerjaan penambalan ban tubless mobil.

3.7 Pengumpulan Data

Setelah tujuan penelitian ditetapkan maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data. Data merupakan fakta-fakta ataupun angka-angka. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung untuk kemudian dilakukan pengolahan data. Data primer yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Data wawancara umum kebutuhan operator, survei jumlah bengkel tambal ban dan wawancara keinginan konsumen terhadap produk yang diharapkan.
2. Data antropometri Indonesia yang akan digunakan saat perancangan alat berdasarkan dimensi tubuh agar hasil rancangan lebih ergonomi.

Untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan, maka dilakukan beberapa metode pengumpulan data yaitu:

1. Observasi, yaitu metode pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung dengan menggunakan indra penglihatan untuk melihat dan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada saat proses penambalan.
2. Wawancara, yaitu pengumpulan data dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan secara langsung kepada responden. Pertanyaan diajukan kepada pekerja yang akan menggunakan alat bantu yang akan dirancang.

3.8 Pengolahan Data

3.8.1 Pengolahan Data QFD

Aplikasi QFD merupakan suatu metode perancangan dan pengembangan produk terstruktur, yang memungkinkan pengembangan produk untuk menentukan secara jelas tentang informasi-informasi yang diinginkan pekerja dan sesuai dengan kebutuhan pekerja tersebut. Langkah-langkah dalam proses penentuan keinginan konsumen adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan *voice of customer*

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.

Pengumpulan *voice of costumer* (VOC) dilakukan melalui wawancara atau membagikan kuisisioner terbuka, dalam penelitian ini langkah yang dilakukan adalah metode wawancara langsung dengan pekerja, dengan maksud untuk memenuhi harapan dan keinginan pekerja seperti apa alat yang dibutuhkan. Adapun kriteria keinginan dan kebutuhan operator dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Kriteria Keinginan dan Kebutuhan Operator

	No	Kebutuhan Pekerjaan
Alat	1	Pembuatan alat cepat
	2	Bahan mudah didapat
	3	Tidak menggunakan tenaga listrik
Manusia	4	Alat mudah digunakan
	5	Mempercepat Proses Penambalan
	6	Tidak membutuhkan tenaga yang besar

Sumber: Data Primer 2017

2. Perancangan Kuisisioner Penelitian

Perancangan kuisisioner penelitian dibuat melalui penjabaran *voice of costumer* (VOC) yang diperoleh melalui wawancara langsung. Perancangan kuisisioner ini disebarkan kepada pekerja untuk mengetahui tingkat kepentingan terhadap penjabaran dari VOC. Pada tahap ini hasil dari penyebaran kuisisioner akan melewati beberapa tahap pengujian untuk bisa melanjutkan ketahap pengolahan data selanjutnya, pengujian tersebut yaitu:

- a. Uji Validitas, yaitu uji yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan dalam suatu mengukur apa yang diukur.
- b. Uji Realibilitas, yaitu suatu uji yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat di percaya.

3. Perancangan *House of quality* (HOQ)

Perancangan *House Of Quaility* (HOQ) merupakan tahap utama dalam penerapan metode QFD. Secara garis besar matrik ini adalah upaya untuk mengkonversi *voice of costumer* secara langsung terhadap persyaratan teknik atau spesifikasi teknik dari produk alat bantu penekan lem tubes roda mobil



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.

yang akan dirancang. Langkah- langkah dalam pembuatan matrik HOQ ini yaitu:

- a. Identifikasi konsumen/ pemakai
 - b. Menentukan *customer needs*-nya (WHATs)
 - c. Menentukan importance rating
 - d. Menentukan *technical requirement* (HOWs)
 - e. Menentukan *relationship*
 - f. Menentukan target (HOWH MUCH)
 - g. Membuat matrik korelasi
 - h. Membuat analisis tentang *competitive technical assessment*
 - i. Menentukan bobot
4. Identifikasi alat yang diinginkan

Identifikasi alat secara teknik menyatakan hubungan antara karakteristik teknik dan atribut sehingga dapat menentukan karakteristik teknik yang paling berpengaruh pada perancangan alat bantu penambal ban tubless mobil.

3.8.2 Identifikasi Atribut Prioritas

Setelah mengetahui karakteristik atau kriteria atribut alat yang akan dirancang, langkah selanjutnya adalah menentukan kriteria atribut yang akan di prioritaskan dalam penerapan pada alat rancangan nantinya. Penggunaan diagram Pareto ini untuk menentukan prioritas kriteria tersebut berdasarkan persentase kumulatif dari bobot atribut alat yang akan dirancang.

3.8.3 Pemilihan Konsep Alat

Pemilihan konsep dilakukan untuk mementukan konsep mana yang akan menjadi panduan atau diterapkan kepada alat rancangan. Pemilihan konsep produk dalam penelitian ini menggunakan *concept screening* yaitu dengan cara memberikan penilaian ranking pada setiap konsep.

3.8.4 Perancangan Alat

Setelah konsep alat sudah ditentukan, langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan alat yang diinginkan sesuai dengan analisis identifikasi alat



berdasar kriteria yang menjadi prioritas di QFD. Tahapan perancangan alat ini dilakukan untuk mewujudkan suatu rancangan alat yang ergonomi berdasarkan kebutuhan operator penambal ban tubless mobil. Tahapan perancangan ini dimulai dengan penentuan antropometri dan proses perancangan dijelaskan pada *Operational Process chart (OPC)*.

3.9 Pengujian Hasil Rancangan

Pengujian hasil rancangan ini dilakukan dengan cara pengukuran waktu dari setiap proses kerja yang dilakukan. Pengujian alat ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan waktu dan proses yang dilakukan pada alat yang dirancang dan alat sebelumnya.

3.10 Analisis Hasil

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dan perancangan alat bantu telah dilakukan, maka selanjutnya kita dapat menganalisa lebih mendalam dari hasil pengolahan data tersebut. Analisa tersebut akan menjelaskan dari setiap jalannya pengolahan dilakukan.

3.11 Kesimpulan dan Saran

Tahap akhir penelitian adalah kesimpulan dari hasil penelitian berdasarkan tujuan yang ingin dicapai. Berdasarkan hasil penelitian ini akan diketahui hasil perancangan alat yang dibutuhkan untuk membantu proses penambalan ban tubless roda mobil. Saran merupakan masukan kepada pihak yang menjadi objek penelitian maupun pihak lain yang akan melakukan penelitian dengan tema yang sama.

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

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kriteria dari alat bantu tambal tubless yang menjadi prioritas dalam perancangan alat adalah jarum pada alat yang tidak mudah patah, alat mampu meringankan proses penekanan lem, proses penambalan lebih cepat, mudah digunakan, universal dan bentuk kokoh,
2. Hasil rancangan akhir alat bantu tambalan tubless mampu mengurangi waktu kerja sebesar 2 menit 51 detik dari alat sebelumnya dan mampu memberikan proses kerja yang lebih sederhana sehingga proses penambalan akan lebih mudah.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka saran yang akan diajukan adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan penelitian dalam perkembangan teknologi yang dapat mempermudah pekerjaan manusia akan terus berlanjut.
2. Hindari penggunaan alat bantu yang kurang efektif karena dapat menimbulkan cedera pada diri sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, R., S., “*Penilaian Faktor-faktor Resiko Resiko pada Saat Melakukan Pekerjaan dengan Metode Manual Tasks Risk Assesement*”, Jurusan Teknik Industri, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III, ISSN: 1979-911X, Yogyakarta, 3 November 2012.
- Andry, ”*Pengembangan Produk Baru dan Strategi Pemasarannya Studi Kasus: Produk X di PT. XYZ*”, Jakarta, Tugas Akhir Teknik Industri-Manajemen, Universitas Bina Nusantara, 2008.
- Bernadhi, B., D., Baihaqi, I., dan Partiw, S., G., “*Perancangan Stasiun Pengerjaan yang Berbiaya Murah*”, Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXI, Program Studi MMT-ITS, Surabaya, 19 Juli 2014.
- Dantes, K., R., “*Kajian Awal Pengembangan Produk dengan Menggunakan Metode QFD (Quality Function Deployment)(Studi Kasus pada Tang Jepit Jaw Locking Pliers)*”, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Genesha Singaraja, indonesia, Jurnal Sains dan Teknologi, ISSN: 2303-3142, Vol. 2, No. 1, April 2013.
- Ulrich, K., T., dan Steven, D., E., “*Product Design and Development*”, Salemba Teknik, Jakarta, 2001.
- Lestari, A. “*Uji Validitas dan Reliabilitas*”, [Online] Available <http://statistikpendidikan.com> Copyright ©2013 Statistika Pendidikan.Com, diakses tanggal 4 April 2017.
- Presetyo, E., dan Suwandi, A., “*Rancangan Kursi Operator SPBU yang Ergonomi dengan Menggunakan Pendekatan Antropometri*”, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta, Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Pemodelan dan Perancangan Sistem, Megister

Teknik Industri, Program Pascasarjana, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung 2011.

Putra, Z., F., S., Sholeh, M., dan Widyastuti, N., “*Analisis Kualitas Layanan Website BTKP-DIY Menggunakan Metode Webqual 4.0*”, Teknik Informatika, institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, Jurnal JARKOM Vol. 1 No. 2, ISSN:2338-6312, Januari 2014.

Rini, E., S., “*Peran Pengembangan Produk dalam Meningkatkan Penjualan*”, Fakultas Ekonomi, Universitas Sumatra Utara, Jurnal Ekonom, Vol 16, No 1, Januari 2013.

Tarwaka., Bakri, S., H., dan Sudiajeng, L., “*ERGONOMI untuk Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Produktivitas*” Edisi Pertama, Cetakan Pertama, Universitas Islam Batik Surakarta, 2004, ISBN:979-98339-0-6, Hak Cipta ©2004 pada UNIBA Press.

Trisnawan, A., D dan Amron, “*Pengaruh Kualitas Produk, Harga, Promosi dan Distribusi Terhadap Loyalitas Konsumen Handphone Samsung di Semarang*”, Jurnal Jurusan Manajemen, Semarang, Universitas Dian Nuswantoro, 2014.

Widanty, N., Ginting, R., dan Ishak, A., “*Perbaikan Rancangan Produk Spring Bed dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment*”, Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, e-Jurnal Teknik Industri FT USU Vol 3, No.2, pp. 72-77, September 2014.

Widodo, I., D., “*Perancangan dan Pengembangan Produk (Product Planning and Design)*”, Yogyakarta: UII Press Indonesia, 2013, ISBN: 979-8413-100-8, Hak Cipta ©2014 pada UII Press, Cetakan Pertama, September 2005.

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.

Wignjosoebroto, S., “ERGONOMI Studi Gerak dan Waktu”, Edisi Pertama, Cetakan Keempat, Institut Teknologi Sepuluh November, 2006, ISBN 979-545-005-0, Hak Cipta ©1995.

Yemima, O., Nohe, D., A., dan Nasution, Y., N., “Penerapan Peta Kendali Demerit dan Diagram Pareto pada Pengontrolan Kualitas Produksi”, *Jurnal Eksponensial*, Vol 5, No 2, Universitas Mulawarman, November 2014.



UIN SUSKA RIAU



LAMPIRAN

LAMPIRAN A KUISIONER

LEMBAR KERJA WAWANCARA INDIVIDU

PERSETUJUAN PENELITIAN

Saya Juprino Dekri bermaksud melakukan penelitian tentang Alat Penekan Lem Tubes untuk Roda Mobil. Penelitian ini merupakan tugas akhir untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik di jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Syarif Kasim Riau. Responden diharapkan menjawab setiap pertanyaan dengan sejujur-jujurnya. Setiap jawaban anda akan dijaga kerahasiaanya dari siapapun dan tidak akan mempengaruhi penilaian kinerja anda. Partisipasi responden bersifat sukarela, responden dapat menolak untuk menjawab atau tidak melanjutkan wawancara. Untuk itu dimohon kesediaan kepada responden untuk mengisi kuesioner ini.

Akhir kata, saya mengucapkan terimakasih yang mendalam untuk kesediaan anda menjadi respoden pada penelitian ini. Semoga bantuan dan kerjasama ini dapat meningkatkan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi.

Salam.
Juprino Dekri
Peneliti

(.....)
Nama & Tandatangan responden

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.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama :
Usia :
Lama bekerja :
Nama/alamat tempat bekerja :

KUISIONER

Tujuan dari wawancara ini adalah:

Mengetahui kepuasan operator penambal tubes mobil terhadap alat penekan lem tubes yang mereka miliki.

PETUNJUK PENGISIAN

Mohon mengisi sesuai dengan pendapat anda, berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda pilih, anda dapat bertanya langsung kepada pewawancara bila pertanyaan kurang jelas.

1. Apakah proses penambalan ban tubes saat ini memakan waktu yang cukup lama?
 YA
 TIDAK
2. Dengan alat penekan lem tubes saat ini, apakah bisa membantu proses penambal ban tubes menjadi lebih cepat?
 YA
 TIDAK
3. Apakah alat penekan lem tubes saat ini mempengaruhi kesehatan anda?
 YA
 TIDAK



DATA ANTROPOMETRI

YOU ARE HERE [Kompilasi Data](#) — [Data Antropometri](#)

Data Antropometri

Rekap Data Antropometri Indonesia

Suku - Semua Suku , Jenis Kelamin - Laki-Laki, Tahun - 2017 sid 2018 , Usia - 20 sid 40

Dimensi	Keterangan	6th	60th	86th	8D
D1	Tinggi tubuh	163.21	169.22	175.23	3.65
D2	Tinggi mata	152.58	157.51	162.43	2.99
D3	Tinggi bahu	139.31	142.15	144.99	1.73
D4	Tinggi siku	101.98	106.47	110.96	2.73
D5	Tinggi pinggul	93.9	98.09	102.29	2.55
D6	Tinggi tulang rusuk	86.12	73.92	81.72	4.74
D7	Tinggi ujung jari	57.74	62.51	67.29	2.9
D8	Tinggi dalam posisi duduk	82.13	90.81	99.49	5.28
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	70.33	79.78	89.22	5.74
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	55.22	64.22	73.22	5.47
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	17.56	24.34	31.12	4.12
D12	Tebal paha	12.01	15.89	19.78	2.36
D13	Panjang lutut	54.33	58.89	63.44	2.77
D14	Panjang popliteal	41.8	47.94	54.07	3.73
D15	Tinggi lutut	49.42	52.8	56.18	2.05
D16	Tinggi popliteal	37.58	40.96	44.33	2.05
D17	Lebar sisi bahu	38.4	44.38	50.35	3.63
D18	Lebar bahu bagian atas	28.81	36.3	43.79	4.55
D19	Lebar pinggul	30.99	36.31	41.62	3.23
D20	Tebal dada	-46.97	32.96	112.89	48.59
D21	Tebal perut	16.78	22.16	27.54	3.27
D22	Panjang lengan atas	28.05	35.67	43.29	4.63
D23	Panjang lengan bawah	39.16	44.31	49.46	3.13
D24	Panjang rentang tangan ke depan	71.15	79.15	87.15	4.86
D25	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	62.77	67.2	71.63	2.69
D26	Panjang kepala	16.98	19.49	22	1.53
D27	Lebar kepala	13.38	16.1	18.82	1.66
D28	Panjang tangan	17.54	18.63	19.72	0.66
D29	Lebar tangan	7.29	8.89	10.5	0.98
D30	Panjang kaki	22.85	25.88	28.92	1.85
D31	Lebar kaki	8.74	9.87	11	0.69
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	165.98	173.84	181.7	4.78
D33	Panjang rentangan siku	86.57	90.09	93.62	2.14
D34	Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi berdiri	142.48	193.81	245.15	31.21
D35	Tinggi genggaman ke atas dalam posisi duduk	122.03	126.86	131.68	2.93
D36	Panjang genggaman tangan ke depan	64.4	75.27	86.14	6.61

FILTER DATA

Suku

Jenis Kelamin

Tahun

sid

Usia

sid

PROSES

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DATA UKURAN BAN MOBIL

LEBAR BAN (mm)	PERSENTASE TINGGI BAN (%)										
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
135	22.2222	25.9259	29.6296	33.3333	37.037	40.7407	44.4444	48.1481	51.8519	55.5556	59.2593
145	20.6897	24.1379	27.5862	31.0345	34.4828	37.931	41.3793	44.8276	48.2759	51.7241	55.1724
155	19.3548	22.5806	25.8065	29.0323	32.2581	35.4839	38.7097	41.9355	45.1613	48.3871	51.6129
165	18.1818	21.2121	24.2424	27.2727	30.303	33.3333	36.3636	39.3939	42.4242	45.4545	48.4848
175	17.1429	20	22.8571	25.7143	28.5714	31.4286	34.2857	37.1429	40	42.8571	45.7143
185	16.2162	18.9189	21.6216	24.3243	27.027	29.7297	32.4324	35.1351	37.8378	40.5405	43.2432
195	15.3846	17.9487	20.5128	23.0769	25.641	28.2051	30.7692	33.3333	35.8974	38.4615	41.0256
205	14.6341	17.0732	19.5122	21.9512	24.3902	26.8293	29.2683	31.7073	34.1463	36.5854	39.0244
215	13.9535	16.2791	18.6047	20.9302	23.2558	25.5814	27.907	30.2326	32.5581	34.8837	37.2093
225	13.3333	15.5556	17.7778	20	22.2222	24.4444	26.6667	28.8889	31.1111	33.3333	35.5556
235	12.766	14.8936	17.0213	19.1489	21.2766	23.4043	25.5319	27.6596	29.7872	31.9149	34.0426
245	12.2449	14.2857	16.3265	18.3673	20.4082	22.449	24.4898	26.5306	28.5714	30.6122	32.6531
255	11.7647	13.7255	15.6863	17.6471	19.6078	21.5686	23.5294	25.4902	27.451	29.4118	31.3725
265	11.3208	13.2075	15.0943	16.9811	18.8679	20.7547	22.6415	24.5283	26.4151	28.3019	30.1887
275	10.9091	12.7273	14.5455	16.3636	18.1818	20	21.8182	23.6364	25.4545	27.2727	29.0909
285	10.5263	12.2807	14.0351	15.7895	17.5439	19.2982	21.0526	22.807	24.5614	26.3158	28.0702
295	10.1695	11.8644	13.5593	15.2542	16.9492	18.6441	20.339	22.0339	23.7288	25.4237	27.1186
KETERANGAN	LEBAR BAN TERKECIL (mm)										
	LEBAR BAN TERBESAR (mm)										
	TINGGI BAN TERKECIL (/10 inchi)										
	TINGGI BAN (/10 inchi)										

<https://www.kiosban.com/daftar-ukuran-ban-standard-oem-mobil/>

DATA RINCIAN WAKTU RATA-RATA ALAT SEBELUMNYA

	Sebelum Penambahan Alat (Video Sb)				
	Waktu Langkah Kerja				
	Pelepasan roda (s)	Pengecekan kebocoran(s)	Penambalan (S)	pemasangan roda (S)	Jumlah (s)
video Sb 1	00:14 - 01:26	01:26 - 01:59	01:59 - 03:32, 05:07 - 07:23	07:26 - 09:34	
	72 (s)	33 (s)	93 (s), 136 (s)	128 (s)	462 (s)
video Sb 2	00:09 - 01:28	01:28 - 02:19	02:19 - 05:08	05:08 - 06:43	
	79 (s)	51 (s)	169 (s)	95 (s)	394 (s)
video Sb 3	00:08 - 01:39	01:39 - 02:08	02:08 - 05:17	05:17 - 07:00	
	91 (s)	29 (s)	189 (s)	103 (s)	412 (s)
video Sb 4	00:08 - 01:48	01:48 - 02:46	02:46 - 05:37	05:37 - 08:05	
	100(s)	58(s)	171(s)	148(s)	477(s)
video Sb 5	00:08 - 01:40	01:40 - 02:34	02:34 - 06:32	06:32 - 08:38	
	92(s)	54(s)	238(s)	126(s)	510(s)
video Sb 6	00:23 - 02:48	02:48 - 03:32	03:32 - 06:02	06:02 - 07:36	
	85(s)	44(s)	150(s)	94(s)	373(s)
video Sb 7	00:08 - 01:18	01:18 - 02:27	02:27 - 04:58	04:58 - 06:36	
	70(s)	69(s)	151(s)	98(s)	388(s)
video Sb 8	00:06 - 01:39	01:39 - 02:27	02:27 - 05:00	05:00 - 06:39	
	93(s)	48(s)	153(s)	99(s)	393(s)
video Sb 9	00:05 - 01:16	01:16 - 02:02	02:02 - 04:20	04:20 - 06:21	
	71(s)	46(s)	138(s)	121(s)	376(s)
video Sb 10	00:05 - 01:25	01:25 - 02:12	02:12 - 04:13	04:13 - 06:04	
	80(s)	47(s)	121(s)	111(s)	359(s)
video Sb 11	00:05 - 01:36	01:36 - 02:26	02:26 - 05:12	05:12 - 06:53	
	91(s)	50(s)	166(s)	101(s)	408(s)
video Sb 12	00:06 - 01:25	01:25 - 02:02	02:02 - 04:39	04:39 - 06:36	
	79(s)	37(s)	157(s)	117(s)	390(s)
Rata-Rata Sb	84(s)	47(s)	169(s)	112(s)	412(s)

DATA RINCIAN WAKTU RATA-RATA ALAT SESUDAH RANCANGAN

Setelah Penambahan Alat (Video St)			
	Waktu Langkah Kerja		
	Pengecekan kebocoran(s)	Penambalan (S)	Jumlah (s)
video St 1	00:08 - 02:09	02:09 - 04:23	
	121(s)	134(s)	255(s)
video St 2	00:08 - 01:51	01:51 - 03:40	
	103(s)	109(s)	212(s)
video St 3	00:08 - 02:15	02:15 - 04:04	
	127(s)	109(s)	236(s)
video St 4	00:07 - 01:41	01:41 - 03:30	
	94(s)	109(s)	203(s)
video St 5	00:19 - 01:37	01:37 - 04:07	
	78(s)	150(s)	228(s)
video St 6	00:09 - 02:02	02:02 - 04:23	
	113(s)	141(s)	254(s)
video St 7	00:10 - 02:00	02:00 - 04:40	
	110(s)	160(s)	270(s)
video St 8	00:10 - 02:08	02:08 - 05:04	
	118(s)	176(s)	294(s)
video St 9	00:06 - 01:34	01:34 - 04:21	
	88(s)	167(s)	255(s)
video St 10	00:11 - 01:41	01:42 - 04:29	
	90(s)	167(s)	257(s)
video St 11	00:11 - 01:32	01:32 - 03:28	
	81(s)	116(s)	197(s)
video St 12	00:10 - 01:36	01:36 - 04:00	
	86(s)	144(s)	230(s)
Rata-Rata St	101(s)	140(s)	241(s)

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

LAMPIRAN B

DOKUMENTASI LAPANGAN

Gambar Urutan Langkah Kerja dengan alat sebelumnya



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.

DOKUMENTASI LAPANGAN

Gambar Observasi Lapangan



© 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.

DOKUMENTASI LAPANGAN

Gambar Perhitungan Waktu dengan Alat sebelum rancangan



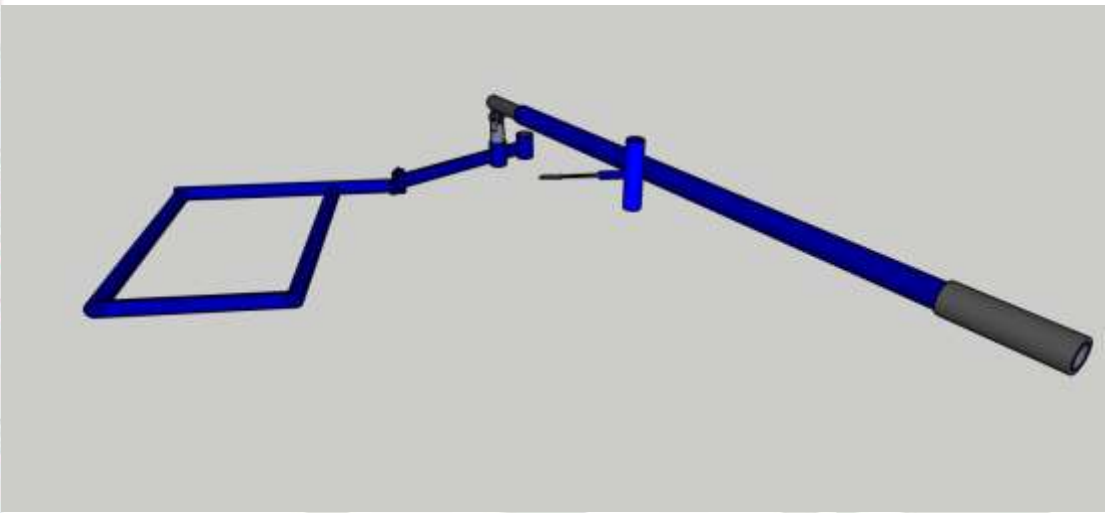
Gambar Perhitungan Waktu dengan Alat sesudah rancangan



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.

LAMPIRAN D
DISAIN ALAT



© 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.





PERANCANGAN ALAT PENEKAN TAMBALAN KARET TUBLESS MOBIL DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)

Anwardi¹, Merry Siska², Muhammad Ihsan Hamdy³, Juprino Dekri⁴

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas KM 15 No. 155, Pekanbaru

Email: juprinodekri94@gmail.com

ABSTRAK.

Proses kerja yang membutuhkan tenaga manusia dan dilakukan secara manual sering kali menimbulkan masalah kesehatan serta lamanya proses kerja dapat menurunkan produktifitas. Kondisi kerja seperti ini terdapat pada proses penambalan ban tubless pada mobil menggunakan tambalan karet tubless. Berdasarkan perhitungan waktu proses penambalan tubless yang menggunakan tambalan karet tubless saat ini membutuhkan waktu rata-rata selama 6 menit 52 detik dengan proses kerja yang kurang baik. Penelitian ini berfokus mengenai suatu alternatif rancangan alat bantu yang ergonomi dan mampu mempermudah serta mempercepat proses penambalan tubless tersebut. Pendekatan ergonomi dengan antropometri bertujuan untuk mendapatkan suatu rancangan yang sesuai dengan tubuh pengguna. Penerapan metode Quality Function Deployment (QFD) disini sangat baik dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan operator terhadap karakteristik alat bantu tambalan tubless. Dari hasil penelitian didapat suatu alternatif rancangan alat bantu sesuai dengan kriteria yang diinginkan pengguna dan mempermudah proses penambalan tubless serta mampu membuat waktu rata-rata proses tambalan tubless 2 menit 51 detik lebih cepat dari alat bantu sebelumnya.

Kata Kunci: Alat Bantu, Antopometri, Quality Function Deployment (QFD).

ABSTRACT.

Work processes that require human labor and are done manually often lead to health problems and the length of the work process can reduce productivity. Working conditions like this are found in the process of tubeless tire patching on cars using tubeless rubber patches. Based on the calculation of the process of tubeless patching which uses tubeless rubber patches currently requires an average time of 6 minutes 52 seconds with unfavorable work processes. This study focuses on an alternative tool design that is ergonomic and able to simplify and speed up the process of patching the tubeless. The ergonomics approach with anthropometry aims to get a design that suits the user's body. The application of the Quality Function Deployment (QFD) method here is very well done to identify the operator's needs for the characteristics of tubeless patching aids. From the research results obtained an alternative design tool according to the criteria desired by the user and simplify the process of patching tubeless and is able to make the average time of tubeless patching process 2 minutes 51 seconds faster than the previous aid.

Keywords: Tools, anthropometry, Quality Function Deployment (QFD).

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

I. PENDAHULUAN

Proses kerja yang membutuhkan tenaga manusia dan dilakukan secara manual sering kali menimbulkan masalah kesehatan dan lamanya proses kerja yang dapat menurunkan produktifitas. Salah satu kondisi kerja seperti ini juga terdapat pada proses penambalan ban tubless pada mobil menggunakan tambalan karet tubless. Berdasarkan hasil survei, bahwa penggunaan tambalan karet tubless membutuhkan waktu penyelesaian rata-rata 6 menit 52 detik dengan proses tambalan dilakukan dari sisi luar ban.

Delapan dari sepuluh orang yang diwawancara mengatakan bahwa alat penambal ban tubless dengan tambalan karet tubless saat ini tidak sepenuhnya membantu proses penambalan tubless menjadi lebih cepat dan alat penekan lem tubless yang ada saat ini mempengaruhi kesehatan. Menurut Adelina (2012), bahwa pekerjaan manual yang berhubungan dengan kekuatan dan ketahanan manusia dalam melakukan pekerjaannya dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan cidera.

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas perlu dilakukannya penelitian yang mendalam mengenai suatu alternatif perancangan suatu alat bantu tersebut dapat disesuaikan dengan kebutuhan operator agar memberikan kemudahan operator saat proses penekanan karet tubless dan mempercepat proses dari penambalan ban tubless tersebut. Hal ini merupakan alasan utama perlunya dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi kebutuhan operator.

metode yang digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan

konsumen adalah *Quality Function Deployment* (QFD). Konsep tersebut pertama kali diperkenalkan oleh Akao (1990) seorang *Professor of Management Engineering*. *House of Quality* (HOQ) atau biasa disebut dengan rumah kualitas merupakan fase tahap pertama dari penerapan QFD. HOQ adalah "*The House of Quality is the central construct of QFD*" HOQ berfokus pada kebutuhan pelanggan sehingga proses pengembangan desain yang dihasilkan sesuai dengan keinginan pelanggan. Pendekatan ergonomi dengan antropometri juga digunakan bertujuan untuk mendapatkan suatu rancangan yang sesuai dengan tubuh pengguna.

II. METODE PENELITIAN

Metode *quality function deployment* (QFD) merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pelanggan berdasarkan atribut-atribut tertentu untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. *quality function deployment* (QFD) menggunakan *house of quality* (HOQ) yang merupakan matriks yang menggambarkan peta konseptual dalam proses desain, sebagai gagasan untuk mengetahui *customer requirement* dan memberikan prioritas pada *technical requirement* untuk memuaskan konsumen. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan hasil akhir produk yang diinginkan antara lain:

1. Membuat *customer requirement*
2. Membuat *technical requirement*
3. Membuat *relationship product*
4. Membuat *technical correlations*
5. Menentukan *competitive assesment*

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.

6. Memilih *prioritize customer requirements*
7. Memilih *prioritize customer requirements*
8. Evaluasi akhir
9. Penetapan prioritas atribut dengan diagram pareto
10. Menentukan konsep (*concept selection*)

Metode QFD meliputi *House of Quality* (HOQ), yaitu dari proses identifikasi keinginan konsumen (*voice of customers, customer requirements*) hingga evaluasi akhir. Daftar keinginan konsumen terkandung kriteria yang diinginkan oleh konsumen yang nantinya menjadi acuan dalam pembuatan produk. Setelah didapatkan kebutuhan pelanggan, maka selanjutnya adalah menerjemahkan daftar keinginan pelanggan tersebut kedalam bahasa teknis. Langkah selanjutnya adalah membuat hubungan antara tiap tiap kriteria dan bahasa teknis. Setelah itu yaitu melihat hubungan yang terdapat pada masing-masing bahasa teknis. Langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah menentukan prioritas dari kriteria dan elemen teknis dalam perancangan produk. Maka langkah terakhir yang harus dilakukan pada tahapan HOQ adalah evaluasi akhir menggunakan matriks HOQ. Selanjutnya penetapan prioritas atribut yang akan dikembangkan, dianalisis dengan menggunakan Diagram Pareto. Atribut yang mendekati persentase kumulatif 80% yang akan dikembangkan.

Langkah selanjutnya sebelum perancangan yaitu menentukan konsep. Konsep *screening* yang digunakan untuk menilai dan membuat keputusan apakah suatu

konsep produk dapat diteruskan pengembangan secara menyeluruh atau diberhentikan. *Concept selection* adalah proses mengevaluasi konsep sesuai dengan kebutuhan konsumen dan kriteria lainnya, membandingkan kekuatan dan kelemahan tiap konsep dan memilih suatu konsep yang dapat dilanjutkan ketahap pengembangan (Andri, 2008).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

House of Quality

Hal pertama yang perlu dilakukan pada *house of quality* adalah mengetahui keinginan pelanggan terhadap produk yang akan dirancang. Adapun daftar keinginan konsumen terhadap produk adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Daftar Kebutuhan

NO	Atribut
1.	Alat mudah digunakan
2.	Bentuk alat kokoh
3.	Jarum tidak mudah patah
4.	Penekanan lem ringan
5.	Proses penambalan lebih cepat
6.	Tanpa daya listrik
7.	Bersifat universal
8.	Harga terjangkau

Setelah didapatkan daftar kebutuhan pelanggan, maka selanjutnya adalah menerjemahkan daftar kebutuhan tersebut kedalam bahasa teknis seperti tabel dibawah ini:

Tabel 2 Kebutuhan Teknik

NO	Technical Requirement	Target Technical Requirement
1	Sistem kerja alat	Mudah dioperasikan
2	Jenis bahan	Bahan dari logam
3	Kualitas bahan	Jarum dari logam lentur
4	Metode Penekanan	Handle
5	Waktu	Proses kerja sedikit
6	Penggunaan daya	Tanpa listrik
7	Fungsi alat	Semua ukuran ban mobil
8	Harga	Harga terjangkau



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

Tabel 2 menunjukkan bahasa teknis yang sudah diterjemahkan dari daftar kebutuhan pelanggan. Bahasa teknis tersebut akan menjadi acuan dalam perancangan produk nantinya. Hal-hal dari bahasa teknis akan mengacu kepada desain produk, pemilihan bahan, dan lain sebagainya. Selanjutnya yaitu melihat hubungan keterkaitan antara daftar keinginan dan juga daftar elemen teknis. Selain itu dilihat juga hubungan antara masing-masing daftar elemen teknis.

Tahap selanjutnya yaitu menentukan *competitive assesment*. Pada *customer requierements* dan *technical requierements*. Selanjutnya menentukan tingkat kepentingan dengan menggunakan pembobotan pada masing-masing atribut melalui penyebaran kuesioner. Pada nilai *importance* (tingkat kepentingan), dapat dilihat seberapa penting daftar kebutuhan pelanggan dalam perancangan produk. Berikut hasil perhitungan *Importance*:

$$Customer Importance 1 = \frac{(8 \times 5) + (16 \times 4) + (6 \times 3)}{30} = 4.07$$

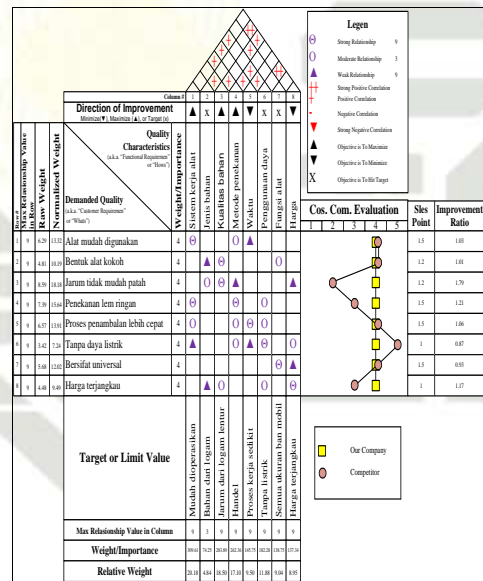
Tahap penentuan titik penjualan (*sales point*) bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap atribut yang perlu mendapat tindakan untuk meningkatkan kemampuan kompetitif dari produk. Pada tahap penentuan prioritas persyaratan ini yaitu menentukan nilai bobot mutlak dari daftar kebutuhan pelanggan. Berikut adalah hasil dari *Raw weight* dari tiap-tiap kebutuhan pelanggan.

$$Raw weight 1 = 4.07 \times 1.03 \times 1,5 = 6.29$$

Berikut adalah hasil dari perhitungan persentasi *Normalized raw weight*.

$$Normalisasi Bobot = \frac{6.29}{47.22} \times 100\% = 13.32\%$$

Berikutnya yaitu menentukan bobot mutlak untuk *technical requirements*. Bobot mutlak (*absolute weight*) didapatkan dari penjumlahan *relationship product* antara kebutuhan pelanggan dengan daftar elemen desain teknis dan dikalikan dengan nilai *importance*. Setelah didapatkannya hasil persentase *absolute wight*, maka selanjutnya adalah menyusun tiap-tiap elemen kedalam matriks *House of Quality* (HOQ). Matrix *House of Quality* (HOQ) dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Matriks *House of Quality* (HOQ)

Diagram Pareto

Sebelum pembuatan alternatif konsep, perlu dirumuskan konsep pengembangan yang akan dilakukan. Konsep pengembangan berisi analisis terhadap atribut yang harus



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

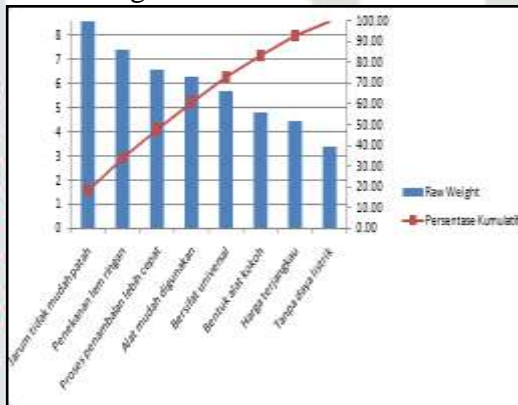
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

dikembangkan. Dasar yang digunakan adalah urutan *raw weight*. Namun urutan *raw weight* tidak berlaku mutlak, karena adanya keterbatasan waktu dan biaya.

Tabel 3 Daftar Prioritas Atribut yang Dikembangkan

NO	Atribut	Raw Weight	Persentase	Persentase Kumulatif
1	Jarum tidak mudah patah	8.59	18.19	18.19
2	Penekanan lem ringan	7.39	15.65	34
3	Proses penambalan lebih cepat	6.57	13.91	48
4	Alat mudah digunakan	6.29	13.32	61
5	Bersifat universal	5.68	12.03	73
6	Bentuk alat kokoh	4.81	10.18	83
7	Harga terjangkau	4.48	9.49	93
8	Tanpa daya listrik	3.42	7.24	100
Total		47.23	100	

Analisis dilakukan dengan menggunakan Diagram Pareto. Atribut yang mendekati persentase kumulatif 80% yang akan dikembangkan.



Gambar 2 Diagram Pareto Atribut Kebutuhan Konsumen

Berdasarkan diagram pareto diatas didapat prioritas atribut kebutuhan konsumen yang perlu dikembangkan. Tabel 4 merupakan daftar atribut yang akan dikembangkan.

Tabel 4 Daftar Atribut yang Dikembangkan.

NO	Atribut	Klasifikasi Atribut
1	Jarum tidak mudah patah	Produk
2	Penekanan lem ringan	Produk
3	Proses penambalan lebih cepat	Sistem
4	Alat mudah digunakan	Sistem
5	Bersifat universal	Produk
6	Bentuk alat kokoh	Produk

Concept Selection

Concept screening bertujuan untuk menyaring kedua konsep yang telah dirancang, yaitu konsep A dan konsep B. Penyaringan konsep ini bertujuan untuk meminimalkan jumlah konsep dan meningkatkan konsep yang sudah dirancang. Setelah dilakukannya pengujian, didapatkanlah bahwa hasil dari konsep A lebih unggul daripada konsep B.

Tabel 5 Matrik *Concept Screening*

NO	Kriteria	Konsep	
		A	B
1	Jarum tidak mudah patah	+	+
2	Penekanan lem ringan	+	+
3	Proses penambalan lebih cepat	0	+
4	Alat mudah digunakan	0	+
5	Bersifat universal		+
6	Bentuk alat kokoh	+	+
Jumlah +		3	6
Jumlah -		0	0
Jumlah 0		2	0
<i>Net Score</i>		3	6
<i>Rank</i>		2	1

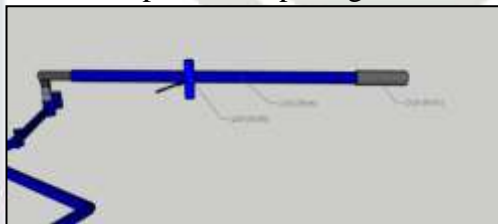
Berdasarkan *concept screening* tersebut, konsep B menjadi pembanding dari konsep A. setelah dilakukan analisis, didapatlah bahwa hasil dari konsep B lebih unggul dari pada konsep A. hal tersebut dapat terlihat dari hasil *net score*. Cara mendapat *net score* adalah dengan



menjumlahkan banyaknya hasil dari jumlah +, 0 dan -. Untuk *score* + bernilai +1, untuk *score* 0 bernilai 0 atau tetap dan untuk *score* - bernilai -1. Setelah mendapatkan *net score*, kemudian melakukan *rangking* terhadap konsep untuk melihat konsep yang lebih unggul.

Perhitungan Antropometri

Antropometri digunakan untuk menentukan bentuk, ukuran dan dimensi yang tepat berkaitan dengan produk rancangan. Dalam rancangan alat bantu penekan karet tubless ini terdapat beberapa bagian alat yang akan mengikuti ukuran dari hasil perhitungan distribusi normal berdasarkan data antropometri yang bersumber dari www.antropometriindonesia.org/. Beberapa bagian yang akan di ambil berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada gambar.



Gambar 3 Bagian Penerapan Antropometri

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat suatu penerapan antropometri pada handel dan akan dijelaskan pada table dibawah ini:

Tabel 6 Rekapitulasi Data Antropometri Indonesia

Dimensi	Keterangan	percentile		SD
		50th	95th	
D29	Lebar Tangan (Gagang Jarum)	8.89		0.98
D29	Lebar Tangan (Handel penekan)		10.5	
D25	Panjang Bahu-Genggaman Tangan Kedepan		71.63	2.69

Macam percentile dan perhitungan dalam distribusi normal yang akan diterapkan dalam perancangan alat penekan tambalan tubless adalah seperti berikut:

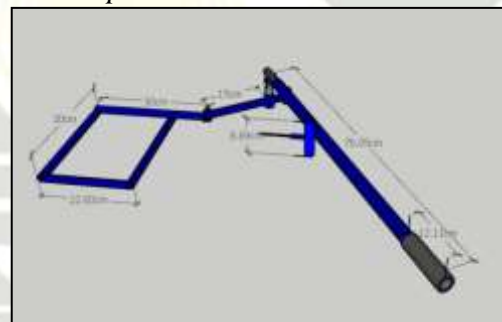
$$D29 \text{ 50-th ukuran} = \bar{X} = 8.89 \text{ cm}$$

$$D29 \text{ 95-th ukuran} = \bar{X} + 1,645 \sigma_x = 10.5 + 1.645(0.98) = 10.5 + 1.6121 = 12.11 \text{ cm}$$

$$D25 \text{ 95-th ukuran} = \bar{X} + 1,645 \sigma_x = 71.63 + 1.645(2.69) = 71.63 + 4.42505 = 76.05 \text{ cm}$$

Pembuatan Alat

Desain alat dibutuhkan sebagai patokan dalam pengerjaan pembuatan produk. Pada desain tersebut terdapat informasi ukuran dan gambar produk. Berikut ini merupakan desain *final* produk yang digambarkan menggunakan *software Sketchup*.



Gambar 4 Dimensi Alat

Proses pembuatan alat ini menggunakan alat-alat sederhana, pada *Operational Process Chart* (OPC) terdapat informasi alat-alat yang digunakan yaitu penggaris, gerinda, bor, las listrik, tap dan spray gun. Pada proses pembuatan alat, komponen dibuat terlebih dahulu kemudian dirakit dan tahapan terakhir yaitu pengecatan. Waktu yang dibutuhkan pada pembuatan alat 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.

yaitu 57 menit pada kegiatan operasi dengan jumlah 9 kegiatan, 5 menit pada kegiatan inspeksi dengan jumlah 1 kegiatan dan 88 menit pada kegiatan gabungan dengan jumlah 7 kegiatan. Maka waktu keseluruhan pembuatan alat ini yaitu 150 menit atau setara dengan 2 jam 30 menit (2,5 jam) pada 17 kegiatan.

Pengujian Alat

Pengujian alat akan dilakukan dengan cara melakukan pengukuran waktu proses penambalan menggunakan alat yang telah dirancang dengan cara *stopwatch time stop*.

Beberapa faktor yang akan dilakukan atau digunakan agar perhitungan waktu saat proses perbandingan menjadiimbang yaitu seperti penggunaan tipe dongkrak yang sama, roda mobil yang sama, tekanan angin yang sama operator yang sama dan posisi lubang yang sama. Berikut ini merupakan Tabel rekapitulasi hasil perbandingan waktu rata-rata dan proses kerja yang dilakukan sebanyak 12 kali dari setiap penggunaan alat bantu.

Tabel 7 Waktu Proses Penambalan Sebelum Menggunakan Alat Hasil Rancangan

NO	Keterangan Proses	Waktu Proses Rata-rata (detik)
1	Pelepasan roda	84 detik
2	Pengecekan kebocoran	47 detik
3	Penambalan	169 detik
4	Pemasangan roda	112 detik
Jumlah Waktu Proses		412 detik

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat proses penambalan dengan tambalan karet tubless yang menggunakan alat sebelumnya terdapat empat proses pengerjaan

seperti pelepasan roda, pengecekan kebocoran, penambalan dan pemasangan roda kembali dengan jumlah waktu proses rata-rata selama 412 detik atau setara dengan 6 menit 52 detik.

Tabel 8 Waktu Proses Penambalan Setelah Menggunakan Alat Hasil Rancangan

NO	Keterangan Proses	Waktu Proses Rata-rata (detik)
1	Pengecekan kebocoran	101 detik
2	Penambalan	140 detik
Jumlah Waktu Proses		241 detik

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat proses penambalan dengan tambalan karet tubless yang menggunakan alat penekan karet tubless hasil rancangan terdapat pengurangan beberapa proses kerja sehingga terjadi perubahan waktu proses yang dilakukan. Waktu proses rata-rata yang didapatkan dari penggunaan alat rancangan ini yaitu 241 detik atau setara dengan 4 menit 1 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, R., S., "Penilaian Faktor-faktor Resiko Resiko pada Saat Melakukan Pekerjaan dengan Metode Manual Tasks Risk Assesement", Jurusan Teknik Industri, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III, ISSN: 1979-911X, Yogyakarta, 3 November 2012.
- Andry, "Pengembangan Produk Baru dan Strategi Pemasarannya Studi Kasus: Produk X di PT. XYZ", Jakarta, Tugas Akhir Teknik Industri- Manajemen,

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.

- Universitas Bina Nusantara, 2008.
- Bernadhi, B., D., Baihaqi, I., dan Partiwi, S., G., “*Perancangan Stasiun Pengerjaan yang Berbiaya Murah*”, Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXI, Program Studi MMT-ITS, Surabaya, 19 Juli 2014.
- Dantes, K., R., “*Kajian Awal Pengembangan Produk dengan Menggunakan Metode QFD (Quality Function Deployment)(Studi Kasus pada Tang Jepit Jaw Locking Pliers)*”, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Genesha Singaraja, Indonesia, Jurnal Sains dan Teknologi, ISSN: 2303-3142, Vol. 2, No. 1, April 2013.
- Ulrich, K., T., dan Steven, D., E., “*Product Design and Development*”, Salemba Teknik, Jakarta, 2001.
- Lestari, A. “*Uji Validitas dan Reliabilitas*”, [Online] Available <http://statistikpendidikan.com> Copyright ©2013 Statistika Pendidikan.Com, diakses tanggal 4 April 2017.
- Presetyo, E., dan Suwandi, A., “*Rancangan Kursi Operator SPBU yang Ergonomi dengan Menggunakan Pendekatan Antropometri*”, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta, Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Pemodelan dan Perancangan Sistem, Megister Teknik Industri, Program Pascasarjana, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung 2011.
- Putra, Z., F., S., Sholeh, M., dan Widyastuti, N., “*Analisis Kualitas Layanan Website BTKP-DIY Menggunakan Metode Webqual 4.0*”, Teknik Informatika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, Jurnal JARKOM Vol. 1 No. 2, ISSN:2338-6312, Januari 2014.
- Rini, E., S., “*Peran Pengembangan Produk dalam Meningkatkan Penjualan*”, Fakultas Ekonomi, Universitas Sumatra Utara, Jurnal Ekonom, Vol 16, No 1, Januari 2013.
- Tarwaka., Bakri, S., H., dan Sudiajeng, L., “*ERGONOMI untuk Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Produktivitas*” Edisi Pertama, Cetakan Pertama, Universitas Islam Batik Surakarta, 2004, ISBN:979-98339-0-6, Hak Cipta ©2004 pada UNIBA Press.
- Trisnawan, A., D dan Amron, “*Pengaruh Kualitas Produk, Harga, Promosi dan Distribusi Terhadap Loyalitas Konsumen Handphone Samsung di Semarang*”, Jurnal Jurusan Manajemen, Semarang, Universitas Dian Nuswantoro, 2014.
- Widanty, N., Ginting, R., dan Ishak, A., “*Perbaikan Rancangan Produk Spring Bed dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment*”, Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas



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.

Sumatera Utara, *e-Jurnal Teknik Industri FT USU* Vol 3, No.2, pp. 72-77, September 2014.

Widodo, I., D., “*Perancangan dan Pengembangan Produk (Product Planning and Design)*”, Yogyakarta: UII Press Indonesia, 2013, ISBN: 979-8413-100-8, Hak Cipta ©2014 pada UII Press, Cetakan Pertama, September 2005.

Wignjosoebroto, S., “*ERGONOMI Studi Gerak Dan Waktu*”, Edisi Pertama, Cetakan Keempat, Institut Teknologi Sepuluh November, 2006, ISBN 979-545-005-0, Hak Cipta ©1995.

Yemima, O., Nohe, D., A., dan Nasution, Y., N., “*Penerapan Peta Kendali Demerit dan Diagram Pareto pada Pengontrolan Kualitas Produksi*”, *Jurnal Eksponensial*, Vol 5, No 2, Universitas Mulawarman, November 2014.



BIOGRAFI PENULIS



Nama : Juprino Dekri

Tempat/Tgl Lahir : Pekanbaru/ 9 Desember 1994

Email : Juprinodekri94@gmail.com

Penulis dilahirkan di Kota Pekanbaru pada tanggal 9 Desember 1994 dari ayah yang bernama Edison dan ibu yang bernama Erni. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 008 Jelutung Kab.karimun Kepulauan Riau dan melanjutkan jenjang Pendidikan berikutnya di SMP Negeri 3 Tebing Kota Karimun dan selanjutnya penulis melanjutkan tingkat pendidikannya di SMK Negeri 1 Kota Karimun. Setelah lulus, Penulis melanjutkan studi pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasm Riau melalui jalur Nasional SPMB-PTAIN, dengan mengambil jurusan Teknik Industri.

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.