

LAPORAN TUGAS AKHIR

**EVALUASI KEMUDAHAN PEMBONGKARAN PRODUK UNTUK
PERBAIKAN (*PRODUCT REPAIR*)**



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Diajukan oleh:
Rikha Rachmawati
D600.140.117

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI KEMUDAHAN PEMBONGKARAN PRODUK UNTUK PERBAIKAN (*PRODUCT REPAIR*)

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Kamis

Tanggal : 2 Agustus 2018

Disusun oleh:

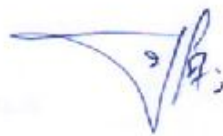
Nama: Rikha Rachmawati

NIM: D 600 140 117

Jur/Fak: Teknik Industri/ Teknik

Mengesahkan:

Dosen Pembimbing



(Ida Nursanti, ST, M.Eng,Sc)

HALAMAN PERSETUJUAN

EVALUASI KEMUDAHAN PEMBONGKARAN PRODUK UNTUK PERBAIKAN (*PRODUCT REPAIR*)

Telah Dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Dihadapan Dewan Penguji

Hari/Tanggal : Jumat / 20 Juli 2018
Jam : 08.00 WIB

Menyetujui :

Nama	Tanda Tangan
1. Ida Nursanti, ST, M.Eng,Sc (Ketua)	
2. A. Kholid Al Ghofari, ST, MT (Anggota)	
3. Hafidh Munawir, ST, M.Eng (Anggota)	



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 3 Agustus 2018



Rikha Rachmawati

HALAMAN MOTO

Tidak ada ilmu yang susah asal kita mau belajar (Anonim)

Jika kamu tidak bisa, itu artinya kamu belum belajar (Ida Nursanti)

Susah hanya untuk orang yang tidak mau usaha (Penulis)

...Berdoalah kepada-Ku, niscaya akan kuperkenankan bagimu...(QS. Ghaafir, 40:60)

...Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah bersama kita... (QS. At-Taubah 9:40)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk Ibu, Ibu dan Ibu...

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr.Wb

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis sehingga penyusunan laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Serta tak lupa penulis juga mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang ikut membantu terselesainya penyusunan laporan tugas akhir ini. Pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Bapak Qomarul Hadi serta Ibu Siti Maryati yang selalu memberikan dukungan serta do'a yang tak henti-hentinya kepada penulis.
2. Jani Suhendar yang selalu memberikan dukungan materil kepada penulis.
3. Ibu Ida Nursanti ST., M.Eng.Sc selaku dosen pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis dalam pembuatan tugas akhir ini.
4. Serta saudara dan teman-teman diluar sana yang telah banyak mendukung penulis, terimakasih tak terhingga penulis ucapkan, nama kalian tidak tertulis disini, tetapi selalu terpatrit di hati penulis.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan yang semestinya atas do'a, budi baik, dukungan, arahan, bimbingan dan ketulusan yang telah diberikan beliau-beliau diatas. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis berharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun. Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb

Surakarta,..... Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Limbah Elektronik (<i>E-waste</i>).....	5
2.1.1 Karakteristik dan Kandungan Material Berharga Limbah Elektronik.....	5
2.1.2 Kandungan Bahan Beracun dan Berbahaya dari Limbah Elektronik dan Dampak yang Ditimbulkan	6
2.1.3 Limbah Elektronik dan Penangannya	7
2.2 <i>Design For Disassembly</i> (DFD)	9
2.2.1 Prinsip-prinsip <i>Design for Disassembly</i>	12

2.3	<i>Disassembly</i>	14
2.4	<i>Disassembly Evaluation Chart</i>	14
2.5	<i>Maynard Operation Sequence Technique (MOST)</i>	22
2.6	Tinjauan Pustaka	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Obyek Penelitian	30
3.2	Prosedur Penelitian	30
3.3	Kerangka Pemecahan Masalah	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pengumpulan Data	36
4.1.1	Gambaran Umum Mesin Pompa Air	36
4.1.2	Deskripsi Produk dan Spesifikasi	36
4.1.3	<i>Bill of Material</i> Mesin Pompa Air	37
4.1.4	Identifikasi Komponen Dan Fungsinya	38
4.1.5	Jenis-jenis Kerusakan Mesin Pompa Air	42
4.2	Pengolahan Data	43
4.2.1	Menilai Kesulitan (<i>Difficulty Rating</i>)	43
4.2.2	Membuat <i>Disassembly Evaluation Chart Worksheet</i>	49
4.2.3	Menghitung <i>Disassembly Time Estimation</i>	50
4.2.4	Menghitung Keefektifan Desain	50
4.3	Analisis Data	51
4.3.1	Usulan Perbaikan	51
4.3.2	<i>Disassembly Evaluation Chart</i> Setelah Usulan Perbaikan ..	52
4.3.3	Menghitung <i>Disassembly Time Estimation</i> Setelah Usulan Perbaikan	53
4.3.5	Menghitung Keefektifan Desain Setelah Usulan Perbaikan	54
4.3.6	Analisis Data Setelah Perbaikan	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	56

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Prinsip-prinsip <i>Design For Disassembly</i>	12
Tabel 2.2 Standar Tugas Pembongkaran.....	16
Tabel 2.3 Daftar Standar Alat Pembongkaran	18
Tabel 2.4 Peta Skor Kesulitan Untuk Manual <i>Unscrew</i> (Hanft, 1995).....	19
Tabel 2.5 Tiga Model Urutan Utama Dalam MOST	25
Tabel 2.6 Tinjauan Pustaka	27
Tabel 4.1 Spesifikasi Produk Mesin Pompa Air Shimizu PS-126 Bit	37
Tabel 4.2 <i>Bill of Material</i> Mesin Pompa Air Shimizu PS-126 Bit	38
Tabel 4.3 Fungsi Setiap <i>Part</i> Pompa Air Shimizu PS-126 Bit	39
Tabel 4.4 Jenis-jenis Kerusakan pada Mesin Pompa Air.....	42
Tabel 4.5 Pemberian Parameter untuk Setiap <i>Part</i>	44
Tabel 4.6 <i>Component Time</i> untuk Setiap <i>Part</i>	47
Tabel 4.7 <i>Difficulty Score</i> Pembongkaran untuk Setiap <i>Part</i>	48
Tabel 4.8 <i>Disassembly Evaluation Chart</i> untuk Pompa Air Shimizu PS-126 Bit ..	49
Tabel 4.9 <i>Disassembly Evaluation Chart</i> untuk Pompa Air Shimizu PS-126 Bit Setelah Perbaikan	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan <i>Disassembly Evaluation Chart</i>	14
Gambar 2.2 Standar Tugas Pembongkaran	17
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	35
Gambar 4.1 Mesin Pompa Air Shimizu PS-126 Bit	36
Gambar 4.2 <i>Bill of Material</i> Mesin Pompa Air Shimizu PS-126 Bit	37
Gambar 4.3 <i>Exploded View</i> Mesin Pompa Air Shimizu PS-126 Bit	3

ABSTRAK

Barang bekas elektronik merupakan limbah yang berasal dari barang rumah tangga yang penggunaannya memerlukan listrik serta sudah mencapai akhir hidupnya karena telah rusak, bekas dan mungkin tidak terpakai lagi. Dalam setiap limbah elektronik terkandung material dan logam yang berharga, disamping itu juga mengandung bahaya dan racun yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan jika limbah elektronik tidak dikelola dengan baik. Resiko yang ditimbulkan dapat diminimasi dengan konsep manufaktur berkelanjutan dengan cara *reuse*, *repair* dan *remanufacture*. Salah satu kendala dalam melakukan penanganan lanjutan dari sebuah limbah elektronik adalah kesulitan dalam memisahkan bagian atau komponen dari produk tersebut sehingga perlu dilakukan evaluasi kemudahan dalam pembongkaran produk dan menghitung keefektifan desain dari sebuah produk menggunakan metode *Maynard Operation Sequence Technique* (MOST) dan *disassembly evaluation chart*. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa keefektifan desain dari mesin pompa air Shimizu PS-126 Bit sebesar 30,54% dan diperkirakan memerlukan waktu selama 4 menit dalam membongkarnya. Kemudian setelah dilakukan perbaikan terjadi peningkatan keefektifan desain sebesar 22,7% menjadi 53,24% dan perkiraan waktu membongkar menjadi 2,28 menit, ini menunjukkan penghematan waktu selama 1,72 menit

Kata kunci: *e-waste*, mesin pompa air, MOST, *disassembly evaluation chart*

ABSTRACT

Electronic waste is a waste that comes from household products that use electricity and have reached the end of life because it has been damaged, old and may not be used anymore. In any electronic waste contain precious materials and metals, it also contains hazards and toxins that can cause environmental damage if electronic waste is not managed properly. Risks can be minimized with the concept of sustainable manufacturing by way of reuse, repair and remanufacture. One of the obstacles in carrying out the advanced handling of an electronic waste is the difficulty in separating parts or components of the product, so it is necessary to evaluate the ease of disassembly of the product and calculate the design effectiveness of a product using Maynard Operation Sequence Technique (MOST) method and disassembly evaluation chart. The investigation shows that the design effectiveness of the Shimizu PS-126 Bit water pump is 30,54% and it is estimated that it takes 4 minutes to disassemble. Then after the improvement there was an increase of design effectiveness 22.7% to 53,24% and the disassembly time estimation to 2.28 minutes, it shows the time saving for 1,72 minutes.

Keyword: *e-waste*, water pump, MOST, *disassembly evaluation chart*