

**PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN  
PEMELIHARAAN KOMPONEN MESIN DI P.T KUMATEX**

**Tangerang – Indonesia**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
**SARJANA TEKNIK**



Diajukan Oleh:

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| <b>Nama</b>  | <b>: Irfan Firmansyah</b> |
| <b>NIM</b>   | <b>: 07660038</b>         |
| <b>PRODI</b> | <b>: Teknik Industri</b>  |

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2014**



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hai : PERSETUJUAN SKRIPSI

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : IRFAN FIRMANSYAH

NIM : 07660038

Judul Skripsi : PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPURUSAN PEMELIHARAAN KOMPONEN MESIN DI P.T KUMATEX TANGERANG - INDONESIA

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang keteknikan.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 21 Agustus 2014

Pembimbing

Taufiq Aji, M.T

NIP. 19800715 200604 1 002



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2554/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemeliharaan  
Komponen Mesin Di PT Kumatex Tangerang - Indonesia

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Irfan Firmansyah

NIM : 07660038

Telah dimunaqasyahkan pada : 29 Agustus 2014

Nilai Munaqasyah : A / B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

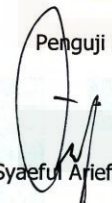
**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

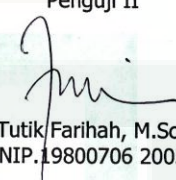
  
Taufiq Aji, M.T

NIP.19800715 200604 1 002

Penguji I

  
Syaeful Arief, M.T

Penguji II

  
Tutik Farihah, M.Sc  
NIP.19800706 200501 2 007

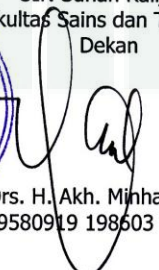
Yogyakarta, 5 September 2014

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



  
Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D

NIP. 19580919 198603 1 002

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Irfan Firmansyah  
NIM : 07660038  
Jurusan : Teknik Industri  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

**Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemeliharaan Komponen Mesin  
Di P.T Kumatex Tangerang - Indonesia**

Adalah asli hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 21 Agustus 2014

Yang Menyatakan,



Irfan Firmansyah  
NIM: 07660038

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Alhamdulillah, puji syukur ke-Hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan serangkaian studi di Universitas, khususnya program pendidikan Strata 1. Tidaklah mudah untuk menyelesaikan semua ini secara tepat waktu, dilihat dari banyak cobaan dari semester awal kuliah sampai dengan saya dapat membubuhkan kata pengantar ini.

Setelah perjuangan dalam menuntut ilmu selama beberapa tahun belakangan, dengan bangga saya persembahkan laporan yang sering disebut Tugas Akhir ataupun Skripsi ini. Laporan Skripsi ini merupakan titik akhir juang saya dalam mendapatkan gelar sarjana teknik untuk kehidupan kedepan.

Pada proses pembuatan skripsi ini, tentu banyak sekali pihak-pihak yang turut serta membantu dalam penyusunannya. Terutama dukungan melalui doa, materi, maupun semangat yang tak terucap secara lisan. Oleh karena itu saya ingin menuangkan dalam beberapa nama yang mungkin cukup mewakili dari keseluruhan pihak tersebut, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Arya Wirabhuana, S.T.,M.Sc. sebagai Kaprodi Teknik Industri dan Ibu Ira Setyaningsih S.T. M.Sc sebagai pembimbing akademik.
2. Bapak Taufiq Aji, M.T sebagai dosen pembimbing 1 Skripsi yang senantiasa sabar membimbing saya untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Syaeful Arief, S.T. M.T selaku Penguji 1 saya, banyak saya ucapkan terimakasih atas masukan pada skripsi saya dengan memberikan revisi yang bermanfaat dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Tutik Farihah, S.T. M.Sc selaku Penguji 2 saya, banyak saya ucapkan terimakasih atas masukan pada skripsi saya dengan memberikan revisi yang bermanfaat dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Kepada Bapak Anan Suhana dan Ibu Pipin Supinah, yang dengan sabar menanti jawaban lulus kuliah dan memberi dukungan secara materi dan non materi dalam penyelesaian skripsi, dan akhirnya saya menyelesaikan skripsi ini.

6. Kepada Septa tampan terimakasih sudah diperkenankan untuk mengembangkan penelitiannya.
7. Kepada keluarga Bapak Sutejo yang telah memberikan dukungan moril n materil saya ucapkan terimakasih, serta mas Jhonatan T. Kusuma, S.T. M.T yang sudah membantu memahami *coding*.
8. Kepada keluarga Sangkuriang, Siliwangi dan Kelana yang telah memberikan arti kebersamaan. Terimakasih untuk kang Sogo, Diyat Pramono dkk.
9. Teruntuk Pipit yang selalu setia mengantarkan saya kemanapun dan kapanpun dibutuhkan. Kepada mas Gatot, Randi dan Dibyo atas dukungan moril-materinya diterima sekali dan terimakasih kepada teman-teman Industri. Kemudian terimakasih pula untuk para sesepuh; pakde Tarno, lik Anton dan om Mirwan yang telah memberikan inspirasi, dan tidak ketinggalan teman 1 cangkir; Tengex, Ebied, Mujib, Wawan, Suhud, Mamdu, Kopek, Taqwim, Bolot dkk terimakasih atas kehangatannya serta tidak luput untuk berterimakasih kepada para gadis yang sudah memberi ragam warna hidup. Dan teruntuk Syahrini, terimakasih sudah menginspirasi penulis untuk meninggalkan televisi.

Semoga Skripsi yang saya susun ini dapat memberikan manfaat untuk kalian yang membutuhkan dalam pencarian ilmu ataupun semacamnya. Selamat membaca dan memahaminya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 03 September 2014

Irfan Firmansyah

## **PERSEMBAHAN**

Pada akhir masa pencarian ilmu saya di dunia Universitas ini, saya ingin mempersembahkan Skripsi saya ini kepada :

Kepada Bapak Anan Suhana dan Ibu Pipin Supinah, yang dengan sabarnya menunggu jawaban lulus kuliah dan memberi dukungan secara materi dan non materi dalam penyelesaian skripsi, dan akhirnya saya menyelesaikan skripsi ini.

## **MOTTO**

“Sederhana dalam bersyukur, karena hidup adalah suatu perjalanan maka jalanilah!”

## DAFTAR ISI

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Halaman Judul.....                 | i    |
| Halaman Persetujuan Skripsi .....  | ii   |
| Halaman Pengesahan .....           | iii  |
| Pernyataan Keaslian Skripsi.....   | iv   |
| Kata Pengantar .....               | v    |
| Persembahan .....                  | vii  |
| Daftar Isi.....                    | viii |
| Daftar Tabel .....                 | xi   |
| Daftar Gambar.....                 | xii  |
| Daftar Lampiran .....              | xiv  |
| Abstrak .....                      | xv   |
| Bab I Pendahuluan .....            | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....            | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah.....           | 5    |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....        | 5    |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....       | 5    |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian ..... | 6    |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....    | 6    |
| Bab II Landasan Teori.....         | 8    |
| 2.1 Tinjauan Pustaka.....          | 8    |



|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 2.2 Konsep Pemeliharaan .....                             | 10 |
| 2.2.1 Definisi Pemeliharaan.....                          | 10 |
| 2.2.2 Tujuan Pemeliharaan .....                           | 10 |
| 2.2.3 Jenis Pemeliharaan .....                            | 11 |
| 2.3 Pengertian Pengambilan Keputusan .....                | 13 |
| 2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP).....               | 16 |
| 2.5 Failure Mode Effect Analysis (FMEA) .....             | 19 |
| 2.6 Goal Programming (GP).....                            | 20 |
| 2.7 Spreadsheets.....                                     | 26 |
| 2.8 Pembangkit SPK pada Spreadsheets (DSS Generator)..... | 26 |
| Bab III Metodologi Penelitian.....                        | 37 |
| 3.1 Metode Pengumpulan Data.....                          | 37 |
| 3.2 Data yang Dibutuhkan .....                            | 37 |
| 3.3 Perancangan SPK/DSS Generator .....                   | 38 |
| 3.4 Diagram Alir Penelitian.....                          | 40 |
| Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan.....               | 42 |
| 4.1 Profil Perusahaan .....                               | 42 |
| 4.1.1 Sejarah dan Perkembangan Perusahaan .....           | 42 |
| 4.1.2 Proses Produksi .....                               | 42 |
| 4.1.3 Mesin Produksi .....                                | 46 |
| 4.1.4 Mesin Kompresor .....                               | 49 |
| 4.1.5 Sistem Pemeliharaan Mesin.....                      | 52 |
| 4.2 Pengumpulan Data .....                                | 55 |

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 4.3 Perancangan SPK/DSS Generator ..... | 59  |
| 4.3.1 Pembangunan Sistem.....           | 59  |
| 4.3.2 Komponen Sistem.....              | 71  |
| 4.4 Pengujian Sistem.....               | 100 |
| 4.5 Pembahasan .....                    | 100 |
| 4.6 Kontribusi Penelitian .....         | 103 |
| Bab V Kesimpulan dan Saran .....        | 105 |
| 5.1 Kesimpulan.....                     | 105 |
| 5.2 Saran .....                         | 107 |
| Daftar Pustaka .....                    | 108 |
| Lampiran                                |     |

## DAFTAR TABEL

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 2.1 Tabel Perbedaan Penelitian-Penelitian Terdahulu ..... | 9   |
| Tabel 2.2 Perbandingan Metode MADM dan MODM.....                | 15  |
| Tabel 2.3 Metode MADM dan MODM.....                             | 16  |
| Tabel 4.1 Harga Komponen Mesin .....                            | 56  |
| Tabel 4.2 Waktu Pemeliharaan Operator Teguh.....                | 57  |
| Tabel 4.3 Waktu Pemeliharaan Operator Teguh-Roni.....           | 57  |
| Tabel 4.4 Waktu Pemeliharaan Operator PT. Risvatama .....       | 57  |
| Tabel 4.5 Notasi Indeks.....                                    | 64  |
| Tabel 4.6 Notasi Himpunan .....                                 | 64  |
| Tabel 4.7 Notasi Parameter .....                                | 64  |
| Tabel 4.8 Notasi Variabel .....                                 | 65  |
| Tabel 4.9 Tampilan Hasil Keputusan Pemeliharaan .....           | 68  |
| Tabel 4.10 Hasil Keputusan Pemeliharaan .....                   | 100 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1.1 Suplai Udara Mesin Kompresor .....                                       | 3  |
| Gambar 2.1 Hirarki Jenis Maintenance.....                                           | 11 |
| Gambar 2.2 Penggunaan <i>Listbox</i> dan <i>Combobox</i> .....                      | 33 |
| Gambar 2.3 Penggunaan <i>Tabstrip</i> dan <i>Multipages</i> .....                   | 34 |
| Gambar 2.4 Penggunaan <i>check box</i> dan <i>option box</i> .....                  | 34 |
| Gambar 2.5 Penggunaan <i>Frame</i> .....                                            | 35 |
| Gambar 2.6 Penggunaan <i>Label</i> dan <i>Text Box</i> .....                        | 35 |
| Gambar 2.7 Penggunaan <i>Dynamic Controls</i> .....                                 | 36 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....                                            | 41 |
| Gambar 4.1 Skema Pabrik 3 .....                                                     | 50 |
| Gambar 4.2 <i>Rich Picture Diagram Maintenance</i> .....                            | 53 |
| Gambar 4.3 Model Matematis GP Peneliti Terdahulu.....                               | 58 |
| Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Sistem .....                                            | 60 |
| Gambar 4.5 <i>Interface</i> Pembuka .....                                           | 61 |
| Gambar 4.6 <i>Interface</i> Input 1 .....                                           | 70 |
| Gambar 4.7 <i>Interface</i> Input 2.....                                            | 70 |
| Gambar 4.8 Diagram Aliran Data Konteks SPK Pemeliharaan Komponen Mesin .....        | 72 |
| Gambar 4.9 Diagram Dekomposisi Fungsional SPK Pemeliharaan Komponen Mesin ..        | 72 |
| Gambar 4.10 Diagram <i>Event</i> Pengolahan Daftar Komponen .....                   | 73 |
| Gambar 4.11 Diagram <i>Event</i> Pencetakan Hasil Perhitungan.....                  | 73 |
| Gambar 4.12 Diagram <i>Event</i> Pengolahan Kriteria Pemeliharaan.....              | 73 |
| Gambar 4.13 Diagram <i>Event</i> Pengolahan Pengolahan Waktu Pemeliharaan .....     | 74 |
| Gambar 4.14 Diagram <i>Event</i> Pengolahan Operator.....                           | 74 |
| Gambar 4.15 Diagram <i>Event</i> Pengolahan Biaya Pemeliharaan Komponen Mesin ..... | 74 |
| Gambar 4.16 Diagram <i>Event</i> Pengolahan Kuisisioner .....                       | 75 |
| Gambar 4.17 Diagram <i>Event</i> Proses Pengolahan Bobot Nilai AHP .....            | 75 |
| Gambar 4.18 Diagram <i>Event</i> Proses Pengolahan Goal Programing .....            | 76 |
| Gambar 4.19 <i>Entity Relationship Diagram</i> .....                                | 76 |
| Gambar 4.20 <i>Flowchart</i> Metode AHP .....                                       | 77 |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.21 <i>Flowchart</i> Metode GP .....              | 77 |
| Gambar 4.22 <i>Flowchart</i> SPK Pemeliharaan Mesin ..... | 78 |
| Gambar 4.23 Pemanggilan Data Score Komponen Terpilih..... | 89 |
| Gambar 4.24 Hasil Analisa Keputusan .....                 | 90 |
| Gambar 4.25 Pesan Peringatan “DATA SUDAH MASUK” .....     | 98 |
| Gambar 4.26 Pesan Peringatan “MOHON DIISI” .....          | 98 |
| Gambar 4.27 Tombol Close pada Spreadsheets.....           | 99 |



## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran I Latar Belakang Perusahaan**

**Lampiran II Hasil Perhitungan Metode AHP**

**Lampiran III Hasil Perhitungan Metode GP**

## **ABSTRAK**

Untuk menjaga keandalan mesin produksi, P.T. KUMATEX menerapkan sistem pemeliharaan preventif dengan menjalankan program pemeliharaan berupa bersihkan, cek, ganti dan perbaiki pada tiap komponen mesin. Penentuan keputusan program pemeliharaannya berdasarkan perhitungan berbagai kriteria. Pada sisi lain penentuan keputusan ini harus dilakukan secara cepat dan akurat. Keputusan penentuan tersebut merupakan keputusan yang memerlukan analisis rinci dan merupakan keputusan yang dilaksanakan berulang. Selain itu, keputusan semacam ini perlu dikomunikasikan secara layak dalam bentuk laporan yang bersifat teknis. Sehingga peneliti mencoba membuat DSS Generator/Pembangkit Sistem Pendukung Keputusan pemeliharaan komponen mesin yang ada pada proses penenunan di perusahaan tersebut. Sistem ini berbasis spreadsheets pada Microsoft excel, untuk operasi sub system model dan dialog dibangun dalam lingkungan Visual Basic Application (VBA). Metode yang diterapkan pada sistem adalah metode Analytical Hierarchy Procces (AHP) dan metode Goal Programming (GP). Kriteria yang terdapat pada tahap metode AHP menggunakan metode FMEA yaitu berdasarkan aspek Occurence, Severity, dan Detectability. Sebagai inputan awal digunakan data aktual pemeliharaan komponen mesin kompresor berdasarkan penelitian Praditya (2013) yaitu komponen Air Intake, Filter HAF & HMF, Oil Mesin, Air End dan Oil Filter. Setelah dilakukan pengujian sistem diperoleh keputusan pemeliharaan komponen Air intake; Bersihkan dan Ganti. Komponen Filter HAF & HMF; Ganti saja. Untuk komponen Oil Mesin; Ganti dan Perbaiki. Komponen Air End; Cek, Ganti dan Perbaiki. Sedangkan untuk Komponen Oil Filter; Bersihkan dan Ganti. Pertimbangan dalam pengambilan keputusan diambil berdasarkan faktor besarnya biaya pada tiap komponen.

Kata Kunci : Pemeliharaan mesin, DSS Generator/Sistem pendukung Keputusan, Analytical Hierarchy Procces, FMEA, Goal Programming

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mesin yang produktif adalah mesin yang mampu beroperasi secara normal dalam suatu proses produksi. Suatu mesin dapat bekerja secara normal manakala selalu terpelihara, yang diatur oleh sistem pemeliharaan pada mesin yang tepat. Mesin-mesin dibangun oleh rangkaian komponen mesin mempunyai masa *life cycle* yang beragam, sehingga pemilihan sistem pemeliharaan yang akan diterapkan pada mesin harus mempertimbangkan hal-hal tersebut. Hal ini akan berpengaruh secara berkelanjutan pada kinerja mesin yang digunakan pada proses produksi.

P.T. KUMATEX adalah perusahaan manufaktur pada bidang produksi tekstil dengan spesialisasi memproduksi kain tenun dan benang. Produksi kain tenun melibatkan banyak mesin dengan tipe operasi produksi cenderung *flow shop*. Operasi produksi sedemikian merupakan cara berproduksi yang efisien tetapi mempunyai kelemahan dalam hal suatu mesin bergantung prosesnya pada kelancaran mesin sebelumnya. Bilamana suatu mesin berhenti bekerja (*breakdown*) maka dapat mempengaruhi sebagian bahkan keseluruhan proses produksi. Mesin yang dianggap cukup vital pada proses produksi kain tenun adalah mesin kompresor, oleh karena mesin ini melayani pasokan udara bertekanan bagi seluruh mesin produksi lainnya pada proses pembuatan kain tenun di departemen *weaving*.

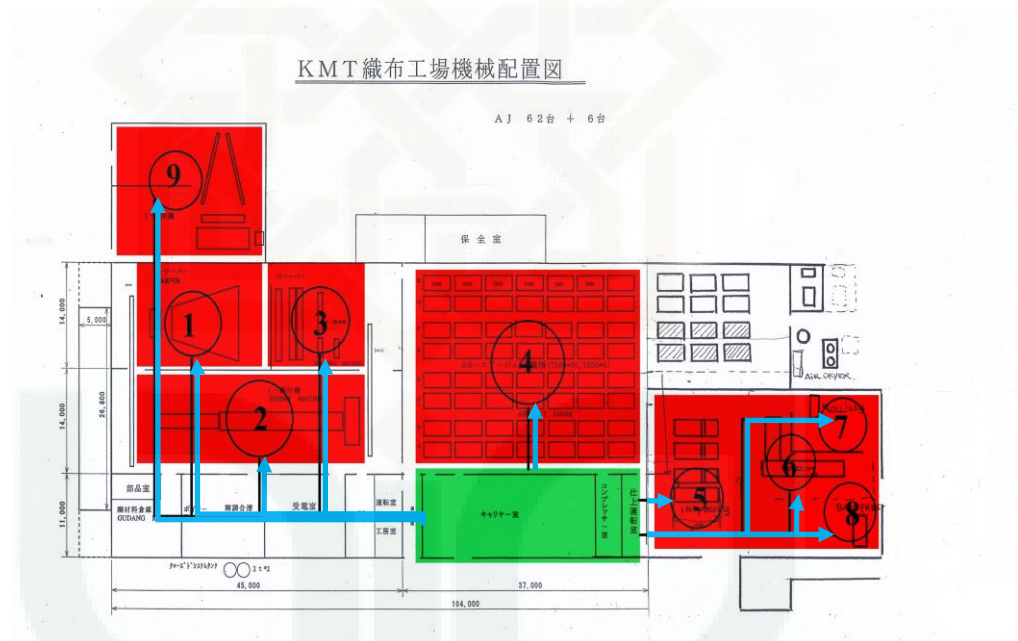


Proses produksi kain tenun pada departemen *weaving* dijalankan secara terus menerus selama 24 jam tujuh hari dalam seminggu. Untuk menjamin keandalan mesin-mesin produksi maka manajemen P.T. KUMATEX mempunyai kebijakan system pemeliharaan preventif dengan menjalankan beberapa program pemeliharaan berupa bersihkan, cek, ganti dan perbaiki pada tiap komponen mesin. Berkaitan dengan sistem pemeliharaan, Bertolini (2005) memodelkan sistem pemeliharaan dengan menggabungkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Goal Programming* (GP) pada lingkup analisis FMEA. Model tersebut mempertimbangkan beberapa aspek yaitu *Occurance*, *Severity*, dan *Detectability* dengan keputusan berupa pilihan jenis perawatan *Corrective Maintenance*, *Preventive Maintenance*, dan *Predictive Maintenance*. Model tersebut dikembangkan oleh Praditya (2013) dengan keputusan berupa pilihan program pemeliharaan.

Pada sisi lain keputusan penentuan program pemeliharaan harus dilakukan secara cepat dan akurat. Keputusan penentuan tersebut merupakan keputusan yang memerlukan analisis rinci dan merupakan keputusan yang dilaksanakan berulang. Selain itu, keputusan semacam ini perlu dikomunikasikan secara layak dalam bentuk laporan yang bersifat teknis. Sedangkan terkait hal tersebut, perusahaan masih menggunakan perhitungan manual dalam melakukan analisa keputusan pemeliharaan. Sehingga perlu dikembangkan suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat memudahkan pengguna/manajemen pemeliharaan dalam

menganalisa keputusan pemeliharaan komponen mesin. Untuk membangun suatu SPK dapat dilakukan dengan pendekatan *prototyping* atau disebut sebagai pembangkit SPK atau juga *Decision Support System Generator (DSS Generator)* dimana salah satu alat *DSS Generator* adalah Perangkat Lunak *Spreadsheets* (Turban, 2001), Hanna (2004)

Sebagai data uji penelitian ini dipilih pemeliharaan mesin kompresor, karena mesin ini mensuplai pasokan udara ke mesin-mesin produksi lainnya. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar 1.1 Suplai Udara Mesin Kompresor

Warna Hijau adalah mesin kompresor yang mensuplai angin untuk mesin yang berwarna merah. Dari Gambar diatas dapat disimpulkan bahwa mesin kompresor adalah mesin yang sangat penting dalam berlangsungnya proses produksi kain tenun yang ada pada PT. KUMATEX. Karena hampir 90% mesin yang digunakan menggunakan

tenaga penggerak angin dalam setiap prosesnya. Mesin yang memerlukan tenaga penggerak kompresor adalah 56 mesin Weaving Air Jet Loom Toyoda (no 1) seri lama, 1 mesin Folding (no 2), 1 mesin Rolling (no 3), 1 mesin Ball Press (no 4), 1 mesin MR (no 5), 1 mesin Reaching (no 6), 1 mesin Warping (no 7), 1 mesin Sizing (no 8) dan mesin Drawing (no 9). Sehingga mesin tersebut cukup vital bagi jalannya proses produksi dan permasalahan yang sering terjadi pada mesin ini yaitu mengeluarkan udara kotor bercampur dengan air dan oli.

Dan berdasarkan data mengenai pemeliharaan mesin ini terdapat lima komponen yang paling sering dilakukan pemeliharaan, komponen-komponen itu seperti Air Intake, Filter HAF & HMF, Oil Mesin, Air End dan Oil Filter. Dimana Air *Intake* dilakukan pemeliharaan sebanyak 7 kali dengan program pemeliharaan bersihkan 6 kali dan ganti 1 kali, *Filter* HAF & HMF dilakukan penggantian sebanyak 2 kali, *Oil Mesin* dilakukan penggantian sebanyak 3 kali, *Air End* dilakukan perbaikan dua kali dan *Oil Filter* dilakukan pemeliharaan bersihkan 8 kali dan ganti 1 kali.

Berdasarkan penjelasan diatas, penelitian ini merancang suatu Pembangkit SPK (*DSS Generator*) pada pemeliharaan komponen mesin di perusahaan tersebut, sebagai dasar pembuatan sistem ini digunakan data komponen mesin kompresor yang sering dilakukan pemeliharaan. Sistem yang akan dibuat menggunakan perangkat lunak *Spreadsheets Microsoft Excel* 2010. Perangkat lunak ini memuat fasilitas-fasilitas yang memungkinkan untuk melakukan operasi matematis untuk membangun

sub sistem model SPK. Disamping itu mampu menyajikan antarmuka memadai untuk membangun sub system dialog. Operasi-operasi yang menghubungkan antara sub system model dan dialog dibangun dalam lingkungan *Visual Basic Application (VBA)*

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian, yaitu “Bagaimana cara membuat pembangkit sistem pendukung keputusan pemeliharaan komponen mesin di P.T. KUMATEX?”. Untuk selanjutnya, istilah pembangkit sistem pendukung keputusan dapat disebut sebagai SPK saja.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penulisan laporan ini adalah :

1. Merumuskan konsep rancangan SPK
2. Membuat SPK pemeliharaan komponen.
3. Menguji sistem dengan menggunakan data aktual perusahaan untuk memperoleh hasil keputusan pemeliharaan komponen mesin.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan beberapa manfaat, yaitu :

1. Membuat sistem yang dapat digunakan pada pemeliharaan mesin.
2. Memudahkan pengguna dalam mengambil keputusan pemeliharaan komponen mesin.

3. Sistem yang dibuat nantinya dapat digunakan oleh perusahaan untuk menganalisa komponen mesin yang lain.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Agar pembahasan masalah dalam penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang, maka permasalahan dibatasi oleh hal-hal berikut :

1. Objek penelitian adalah sitem pemeliharaan mesin di Departemen *Weaving* Pabrik 3 P.T. KUMATEX, berdasarkan penelitian Praditya (2013)
2. Pembangkit SPK diimplementasikan dengan menggunakan *Microsoft VBA Excel 2010*.
3. Data yang digunakan dianggap dapat menjadi dasar untuk membuat Pembangkit SPK.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Rancangan sistematika penulisan secara keseluruhan pada penelitian ini terdiri dari 5 bab, yang mana uraian masing-masing bab adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang permasalahan yang diambil sebagai tema penelitian, rumusan permasalahan yang ada di lapangan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian , dan sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI, dalam bab ini mencakup segala hal yang dapat dijadikan sebagai dasar bagi pengambilan tema penelitian, penentuan langkah pelaksanaan dan metode penganalisaan yang diambil

dari beberapa pustaka yang ada dan memiliki pembahasan sesuai dengan tema penelitian ini. Di dalam bab II juga dicantumkan beberapa penelitian serupa dengan penelitian ini yang telah dilakukan sebelumnya untuk melihat perbandingan tujuan, metode dan hasil analisa yang ada.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN, dalam bab ini diuraikan metode pengumpulan data, data yang dibutuhkan, serta proses perancangan *DSS Generator*.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN, dalam bab ini akan disajikan data-data yang digunakan dalam penelitian dan sekaligus uraian proses perancangan *DSS Generator* serta pembahasan untuk menjawab tujuan penelitian ini. Hasil analisa ini selanjutnya dibahas secara rinci untuk memudahkan penarikan kesimpulan hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN, bab ini merupakan kumpulan dari butir-butir kesimpulan hasil analisa dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan juga disertai dengan rekomendasi yang ditujukan untuk peneliti selanjutnya atau untuk penerapan hasil penelitian di lapangan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Penelitian dan Pembahasan terhadap Perancangan pembangkit SPK Pemeliharaan Komponen Mesin Kompresor di Departemen *Weaving* Pabrik 3 P.T. KUMATEX, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsep rancangan SPK yang dibuat mengikuti dasar-dasar pembangunan sistem, rancangan SPK diimplementasikan pada *spreadsheets excel* dan didukung *Visual Basic for Application* untuk sub sistem dialognya.
2. Pembangkit SPK yang dirancang merupakan sistem pengambilan keputusan pemeliharaan komponen mesin dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk memberikan bobot nilai dari masing-masing kriteria, pada metode *Goal Programming (GP)* dilakukan pengambilan keputusan berdasarkan kriteria yang sudah dilakukan pembobotan. Keputusan pemeliharaannya berupa tabel bilangan biner dari masing-masing program pemeliharaan yang telah ditetapkan yaitu bersihkan, cek, ganti dan perbaiki.
3. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan data komponen yang sudah ada yaitu *Air Intake, Filter HAF &HMF, Oil Mesin, Air End, Oil Filter*. Atribut nilai dari masing-masing komponen

yang akan digunakan sebagai masukkan sistem meliputi nama komponen, harga komponen, kriteria pemeliharaan, waktu pemeliharaan dan operator pemeliharaan. Setelah dilakukan proses pengujian sistem terdapat hasil keputusan pemeliharaan sebagai berikut :

- a. Komponen *Air Intake* dapat dilakukan keputusan pemeliharaan dengan cara : Bersihkan dan Ganti.
- b. Komponen *Filter* HAF & HMF dapat dilakukan keputusan pemeliharaan dengan cara: Ganti saja.
- c. Komponen *Oil* Mesin dapat dilakukan keputusan pemeliharaan dengan cara: Ganti dan Perbaiki.
- d. Komponen *Air End* dapat dilakukan keputusan pemeliharaan dengan cara: Cek, Ganti, dan Perbaiki
- e. Komponen *Oil Filter* dapat dilakukan keputusan pemeliharaan dengan cara: Bersihkan dan Ganti



## 5.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan, maka ada beberapa saran yang perlu disampaikan oleh peneliti, yaitu :

1. Sistem yang dibuat belum mempertimbangkan perubahan parameter, sehingga untuk keperluan pengembangan penelitian ini diperlukan analisis sensitivitas dalam mendapatkan solusi optimal.
2. Untuk memudahkan pengguna dalam merubah data yang sudah dimasukkan kedalam sistem diperlukan *interface* tambahan yaitu *edit data*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S., 1993. *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Empat*. Jakarta: Lembaga Penerbit FEUI.
- Bertolini, M., Bevilacqua, M., 2005. A combined goal programming—AHP approach to maintenance selection problem. *Journal of Reliability Engineering and System Safety* (91), 839–848.
- Corder, A.S., 1998. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Translated by Ir. Kusnul Hadi. Penerbit Erlangga.
- Hanna, M, Michelle, 2004. *Principles of Designing and Developing Spreadsheet-Based Decision Support System*. Thesis of The University of Florida in Partial Fulfillment. Florida.
- Lieberman, j. Gerald., 2007. *Pengantar Riset Operasi*. Jilid 1, Edisi ke lima.
- Mobley, R.K., 2002. *Maintenance Engineering Handbook Sixth Edition*. The McGraw-Hill Companies, Inc. United States of America.
- Patton, J.D, 1983. *Preventive Maintenance*. Instrument Society Of America. Publisher Creative Servises Inc. New York.
- Praditya, S., 2013. *Model Pemrograman Tujuan Untuk Pengambilan Keputusan Pemeliharaan Komponen Kritis Mesin Dengan Pertimbangan Multi Criteria*. Skripsi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Prawirosentono, S., 2000. *Manajemen Operasi; Analisis dan Studi Kasus Edisi Kedua*. Bumi Aksara: Jakarta.
- Saaty, T.L., 1990. *Multicriteria Decision Making-The Analytical Hierarchy Process*. RWS Publications, Pittsburgh.
- Simon, H. A., (1955). A Behavioral Model of Rational Choice. *Quarterly Journal of Economics*, 69:99-118
- Sudsai. A., Sophonthummapharn. K., Ganjanasuwan. T., 2011. Development Model of Decision Support System for Purchasing of Laboratory Reagent. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, Vol. 1 (1).

- Sutikno, 2010. Sistem Pendukung Keputusan Metode AHP Untuk Pemilihan Siswa Dalam Mengikuti Lomba Olimpiade Sains Di Sekolah Menengah Atas. Skripsi Ilmu Komputer Universitas Diponegoro.
- Triantaphyllou, E., Kovalerchuk, B., Mann, L., Knapp, J., 1997. Determining the most important criteria in maintenance decision making. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*.
- Turban, E., 2001. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 6th Edition, Upper Saddle River. New Jersey : Prentice – Hall.
- Zahir, S., Sarker. R., 2007. Optimizing Multi-Objective Decisions about Distribution Centres and Plant Locations in Supply Chain Management. *Journal of Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC)*.



## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## **Lampiran 1**

### **Latar Belakang Perusahaan**

#### **1.1 Latar Belakang Perusahaan**

Lokasi PT. KUMATEX berada di Jl. M.H.Thamrin, No.1 Tangerang dengan Luas Pabrik sekitar 15.715 m<sup>2</sup> dan diresmikan pada tanggal 4 Agustus 1976 oleh Presiden R.I Soeharto dan didampingi oleh Menteri Perindustrian M.Yusuf. Adapun letak kantor pusat dari PT. KUMATEX, terletak di Jl. M.H.Thamrin, No.9, Jakarta Pusat.

Adapun latar belakang atau alasan PT. KUMATEX berdiri di Tangerang, antara lain :

##### **1. Lokasi**

Kota Tangerang pada tahun 1970an tergolong lahan yang strategis untuk dibangun sebuah pabrik. Produksi pertama PT. KUMATEX adalah pada tahun 1989, pada saat itu perusahaan mempunyai 50 buah mesin. Pada saat itu perusahaan telah memproduksi Kain Tenun TC 45, AC 40/30, CVC 40/34/, AC 50/45, dan 3SD45.

##### **2. Transportasi**

Transportasi di kota Tangerang termasuk transportasi ideal bagi dibangunnya pabrik, maka dari itu pada saat itu sangatlah menjadi keputusan yang baik PT. KUMATEX mendirikan pabrik di wilayah Tangerang dan sekitarnya.

### 3. Komunikasi

Adapun komunikasi yang dimaksud adalah komunikasi yang dapat dilakukan pabrik terhadap kantor pusat PT. KUMATEX yang terletak di Jakarta Pusat.

### 4. SDM

Tenaga kerja yang ada pada kota Tangerang adalah tenaga kerja yang mudah untuk didapatkan, karena dilihat Tangerang adalah salah satu kota industri terbesar yang ada di Indonesia.

## 1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Setiap perusahaan memiliki Visi dan Misi yang bertujuan memberikan standart dari perusahaan tersebut secara kelangsungannya dalam menjalankan kegiatan, adapun Visi dan Misi PT. KUMATEX adalah sebagai berikut :

#### 1. Visi Perusahaan

Memproduksi barang dengan memandang serius pelanggan dan mengikat dalam hati untuk memproduksi benang sesuai dengan keinginan pelanggan.

#### 2. Misi Perusahaan

Produk yang lebih baik kualitasnya, lebih murah harganya, dan lebih cepat dalam pengirimannya dijadikan pedoman kegiatan produksi tiap hari. Untuk lebih mengembangkan kegiatan tersebut, setiap hari terus menerus melakukan perbaikan dan ini dijadikan kegiatan gabungan secara keseluruhan di perusahaan.

### 1.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha

Pada awalnya diproduksi PT. KUMATEX adalah pengolahan serat-serat kapas menjadi benang atau lebih sering disebut Pemintalan Benang (*spinning*). Beberapa waktu kemudian, PT. KUMATEX juga mengembangkan sektor produksi dengan pendirian beberapa pabrik tambahan, yang hasil produksinya berupa kain rajut, kain tenun, dan benang fiber. Setiap tahun produksi PT. KUMATEX terus meningkat, sebab pada perusahaan ini sangat diterapkan kedisiplinan dalam melakukan setiap pekerjaannya.

PT. KUMATEX hanya memiliki 40 buah mesin dan produksi sebanyak 16.000 mata pital. Produksi ini terus menerus sampai tahun 1978, dari tahun 1979 terjadi penambahan mesin pital sebanyak 32 mesin, maka produksinya dapat sebesar 13.536 mata pital.

Hal tersebut berjalan sampai dengan tahun 1985 dengan total mesin pital, dan pada tahun yang sama terjadi penggantian mesin-mesin. Pada tahun 1990 hingga saat ini PT. KUMATEX memberikan tambahan mesin menjadi sebanyak 72 Mesin, dan berproduksi sebanyak 45.728 mata pital untuk Pabrik 2 yaitu *Departement Spinning*.

Adapun pada pabrik 3 *Departemen Weaving* hingga saat ini, mempunyai sebanyak 56 mesin *Weaving Jenis Air Jet Loom Toyoda* seri

lama, serta memiliki 12 mesin *Weaving Air Jet Loom Toyoda* seri baru. Kedua jenis mesin itu sama memproduksi kain tenun untuk kebutuhan ekspor dan impor.

Hasil produksi yang dihasilkan PT. KUMATEX berhasil mengekspor produknya ke berbagai negara Asia, diantaranya Jepang, Hongkong, Thailand, Singapura, Malaysia, Taiwan, dan Korea. Adapun negara lain PT. KUMATEX mengekspor ke negara Amerika, New Zealand, dan Australia.

#### **1.4 Jenis Produksi**

Jenis layanan jasa yang diberikan pada konsumen oleh P.T KUMATEX adalah *Spinning Yarn, Knitting Fabrics, Reinforced Fiber Pipe (RFP)*, dan *Weaving Fabrics*.

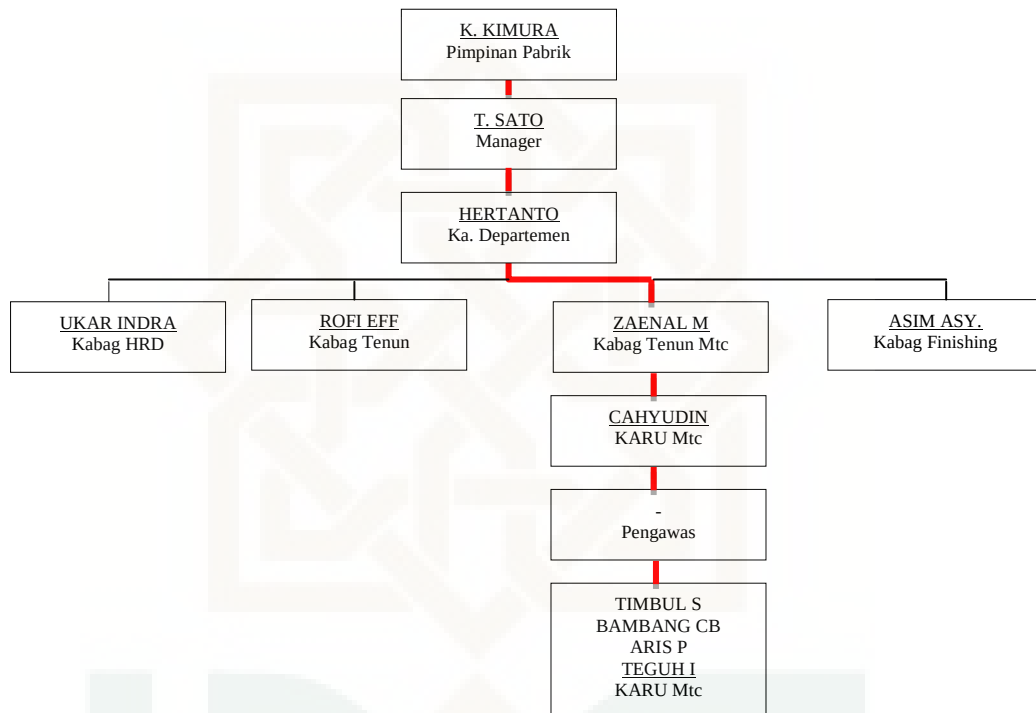
Adapun batasan masalah yang diberikan oleh peneliti adalah hanya dalam Proses Penenunan (*Weaving*) yang terletak pada Pabrik 3 (*Weaving Departement*) pada perusahaan tersebut.

#### **1.5 Organisasi dan Manajemen**

Struktur Organisasi adalah merupakan cara untuk pembagian aktivitas dan sistem hirarki pada perusahaan. Struktur organisasi pada PT. KUMATEX ini menerapkan struktur organisasi fungsional, dimana struktur disusun menurut fungsi menyatukan semua orang yang terlibat



dalam satu aktivitas menjadi sebuah departemen. Adapun struktur manajemen pada Pabrik 3, Bagian *Weaving* adalah sebagai berikut :



Gambar 1.1 Struktur Organisasi Pabrik 3

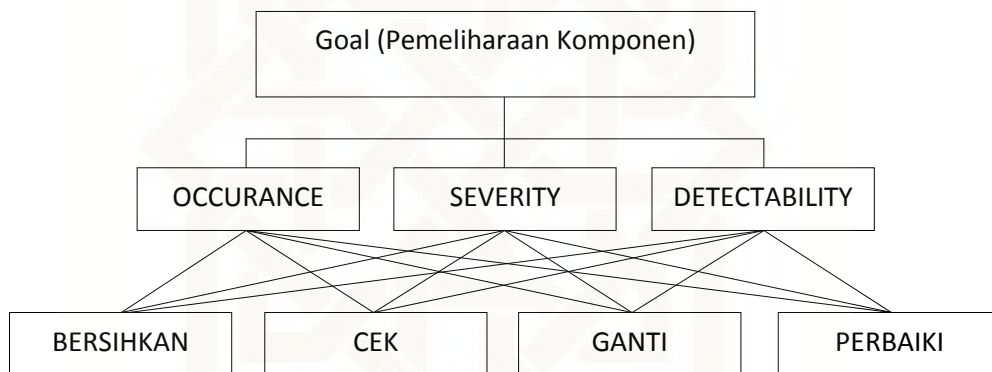
Pada Gambar 1.1 Struktur Organisasi Pabrik 3 diatas terlihat beberapa garis berwarna Merah, Garis tersebut bermaksud untuk memberikan tanda posisi penelitian yang dilakukan oleh peneliti dalam proses memahami proses pemeliharaan mesin yang dilakukan untuk mesin pada Pabrik 3.

## Lampiran 2

### Pengolahan Metode AHP

#### 2.1 Hirarki AHP

Berikut ini adalah hirarki pemeliharaan komponen mesin yang digunakan pada metode AHP, hirarki tersebut telah dikonsultasikan kepada operator ahli *Maintenance* yang menangani mesin kompresor.



Gambar 2.1 Hirarki Pemeliharaan

#### 2.2 Tahapan Perhitungan AHP

Tahapan perhitungan yang dilakukan dalam metode AHP akan dijelaskan pada beberapa tabel yang ada pada bab Lampiran 2 berikut ini, adapun akan disertai kuesioner dan hirarki pemeliharaan pada komponen mesin. Berikut adalah tahapan tiap komponen kritis mesin :

##### 2.2.1 Komponen Air Intake

Tabel 2.1 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Kriteria

| Komparasi Air Intake terhadap Kriteria |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |           |
|----------------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| No                                     |               | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         |
| 1                                      | Detectability |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Occurance |

|   |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |
|---|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|
| 2 | Detectability |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Saverity |
| 3 | Occurance     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Saverity |

Tabel 2.2 Kuesioner Komparasi Kriteria terhadap Sub Kriteria

| Komparasi Detectability terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|---------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                          |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                           | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 5                                           | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 6                                           | Ganti     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

Tabel 2.3 Kuesioner Komparasi Kriteria terhadap Sub Kriteria

| Komparasi Occurance terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|-----------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                      |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                       | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 5                                       | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 6                                       | Ganti     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

Tabel 2.4 Kuesioner Komparasi Kriteria terhadap Sub Kriteria

| Komparasi Saverity terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|----------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                     |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                      | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 5                                      | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 6                                      | Ganti     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

Tabel 2.5 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap kriteria

| Faktor-faktor Sistem Pemeliharaan | Occurance | Severity    | Detectability |
|-----------------------------------|-----------|-------------|---------------|
| Occurance                         | 1         | 0.2         | 0.333333333   |
| Severity                          | 5         | 1           | 3             |
| Detectability                     | 3         | 0.333333333 | 1             |
| SUM                               | 9.00      | 1.53        | 4.33          |

Tabel 2.6 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap alternatif

| Faktor-faktor Occurance | Bersihkan   | Cek | Ganti       | Perbaiki    |
|-------------------------|-------------|-----|-------------|-------------|
| Bersihkan               | 1           | 3   | 0.2         | 0.33333333  |
| Cek                     | 0.333333333 | 1   | 2           | 0.2         |
| Ganti                   | 5           | 0.5 | 1           | 7           |
| Perbaiki                | 3           | 5   | 0.142857143 | 1           |
| SUM                     | 9.333333333 | 9.5 | 3.34        | 8.533333333 |

Tabel 2.7 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap alternatif

| Faktor-faktor Severity | Bersihkan | Cek | Ganti       | Perbaiki |
|------------------------|-----------|-----|-------------|----------|
| Bersihkan              | 1         | 5   | 0.166666667 | 0.2      |
| Cek                    | 0.2       | 1   | 0.166666667 | 0.2      |
| Ganti                  | 6         | 6   | 1           | 7        |
| Perbaiki               | 5         | 5   | 0.142857143 | 1        |
| SUM                    | 12.20     | 17  | 1.48        | 8.4      |

Tabel 2.8 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap alternatif

| Faktor-faktor Detectability | Bersihkan | Cek         | Ganti | Perbaiki |
|-----------------------------|-----------|-------------|-------|----------|
| Bersihkan                   | 1         | 0.333333333 | 3     | 3        |
| Cek                         | 3         | 1           | 3     | 3        |

|          |             |             |    |     |
|----------|-------------|-------------|----|-----|
| Ganti    | 0.333333333 | 0.333333333 | 1  | 0.2 |
| Perbaiki | 0.333333333 | 0.333333333 | 5  | 1   |
| SUM      | 4.67        | 2           | 12 | 7.2 |

Tabel 2.9 *Eigen Vector* Kriteria

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,781493868 | 0,260497956  | 3,055361493    | 0,027680747       | 0,047725425       |
| 0,318468971 | 0,106156324  |                |                   |                   |
| 1,900037161 | 0,63334572   |                |                   |                   |

Tabel 2.10 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 1,334168053 | 0,333542013  | 4,253683122    | 0,084561041       | 0,093956712       |
| 1,336403310 | 0,334100827  |                |                   |                   |
| 0,442492096 | 0,110623024  |                |                   |                   |
| 0,886936541 | 0,221734135  |                |                   |                   |

Tabel 2.11 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 1,106244995 | 0,276561249  | 4,521701974    | 0,173900658       | 0,193222953       |
| 1,052945810 | 0,263236452  |                |                   |                   |
| 1,481003745 | 0,370250936  |                |                   |                   |
| 0,359805450 | 0,089951363  |                |                   |                   |

Tabel 2.12 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,587898460 | 0,146974615  | 5,317815661    | 0,439271887       | 0,488079875       |

|             |             |  |  |  |
|-------------|-------------|--|--|--|
| 0,226949892 | 0,056737473 |  |  |  |
| 1,889871875 | 0,472467969 |  |  |  |
| 1,295279774 | 0,323819943 |  |  |  |

## 2.2.2 Komponen Filter HAF & HMF

Tabel 2.13 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Kriteria

| Komparasi Filter HAF & HMF terhadap Kriteria |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |           |
|----------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| No                                           |               | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |           |
| 1                                            | Detectability |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Occurance |
| 2                                            | Detectability |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Saverity  |
| 3                                            | Occurance     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Saverity  |

Tabel 2.14 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Alernatif

| Komparasi Detectability terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|---------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                          |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                           | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 5                                           | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 6                                           | Ganti     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

Tabel 2.15 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Alernatif

| Komparasi Occurance terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|-----------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                      |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                       | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |

|   |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |
|---|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|
| 5 | Cek   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Perbaiki |
| 6 | Ganti |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Perbaiki |

Tabel 2.16 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Alernatif

| Komparasi Severity terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|----------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                     |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                      | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 5                                      | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 6                                      | Ganti     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

Tabel 2.17 Matriks Pairwise Comparasion tiap kriteria

| Faktor-faktor Sistem Perawatan | Occurance   | Severity    | Detectability |
|--------------------------------|-------------|-------------|---------------|
| Occurance                      | 1           | 0.142857143 | 3             |
| Severity                       | 7           | 1           | 5             |
| Detectability                  | 0.333333333 | 0.2         | 1             |
| SUM                            | 8.33        | 1.342857143 | 9             |

Tabel 2.18 Matriks Pairwise Comparasion tiap Alternatif

| Faktor-faktor Occurance | Bersihkan | Cek         | Ganti       | Perbaiki    |
|-------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| Bersihkan               | 1         | 0.333333333 | 0.333333333 | 0.333333333 |
| Cek                     | 3         | 1           | 0.142857143 | 3           |
| Ganti                   | 3         | 7           | 1           | 7           |
| Perbaiki                | 3         | 0.333333333 | 0.142857143 | 1           |
| SUM                     | 10        | 8.67        | 1.62        | 11.33       |

Tabel 2.19 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap Alternatif

| Faktor-faktor Severity | Bersihkan | Cek         | Ganti       | Perbaiki   |
|------------------------|-----------|-------------|-------------|------------|
| Bersihkan              | 1         | 0.333333333 | 0.2         | 0.16666667 |
| Cek                    | 3         | 1           | 0.142857143 | 0.2        |
| Ganti                  | 5         | 7           | 1           | 7          |
| Perbaiki               | 6         | 5           | 0.142857143 | 1          |
| SUM                    | 15        | 13.33       | 1.485714286 | 8.37       |

Tabel 2.20 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap Alternatif

| Faktor-faktor Detectability | Bersihkan | Cek         | Ganti       | Perbaiki    |
|-----------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| Bersihkan                   | 1         | 0.333333333 | 0.333333333 | 0.333333333 |
| Cek                         | 3         | 1           | 3           | 0.333333333 |
| Ganti                       | 3         | 0.333333333 | 1           | 7           |
| Perbaiki                    | 3         | 3           | 0.142857143 | 1           |
| SUM                         | 10        | 4.67        | 4.48        | 8.67        |

Tabel 2.21 *Eigen Vector* Kriteria

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,300047281 | 0,10001576   | 3,412919959    | 0,20645998        | 0,355965482       |
| 0,559716312 | 0,186572104  |                |                   |                   |
| 2,140236407 | 0,713412136  |                |                   |                   |

Tabel 2.22 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,284358195 | 0,071089549  | 6,069180667    | 0,689726889       | 0,76636321        |
| 1,222960019 | 0,305740005  |                |                   |                   |
| 1,402525134 | 0,350631284  |                |                   |                   |



|             |             |  |  |  |
|-------------|-------------|--|--|--|
| 1,090156652 | 0,272539163 |  |  |  |
|-------------|-------------|--|--|--|

Tabel 2.23 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,373755656 | 0,093438914  | 500642103      | 0,335473677       | 0,37274853        |
| 0,768325792 | 0,192081448  |                |                   |                   |
| 2,342986425 | 0,585746606  |                |                   |                   |
| 0,514932127 | 0,128733032  |                |                   |                   |

Tabel 2.24 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,246202370 | 0,061550593  | 5,191849607    | 0,397283202       | 0,44142578        |
| 0,395058229 | 0,098764557  |                |                   |                   |
| 2,368063643 | 0,592015911  |                |                   |                   |
| 0,990675759 | 0,24766894   |                |                   |                   |

### 2.2.3 Komponen Oil Mesin

Tabel 2.25 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Kriteria

| Komparasi Oli mesin terhadap kriteria |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |           |
|---------------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| No                                    |               | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9         |
| 1                                     | Detectability |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Occurance |
| 2                                     | Detectability |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Saverity  |
| 3                                     | Occurance     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Saverity  |

Tabel 2.26 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Alternatif

| Komparasi Detectability terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|---------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                          |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9        |
| 1                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

|   |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |
|---|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|
| 4 | Cek   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ganti    |
| 5 | Cek   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Perbaiki |
| 6 | Ganti |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Perbaiki |

Tabel 2.27 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Kriteria

| Komparasi Occurance terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|-----------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                      |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                       | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 5                                       | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 6                                       | Ganti     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

Tabel 2.28 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Kriteria

| Komparasi Severity terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|----------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                     |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                      | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 5                                      | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 6                                      | Ganti     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

Tabel 2.29 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap Kriteria

| Faktor-faktor Sistem Perawatan | Occurance | Severity    | Detectability |
|--------------------------------|-----------|-------------|---------------|
| Occurance                      | 1         | 0.333333333 | 0.333333333   |
| Severity                       | 3         | 1           | 0.333333333   |
| Detectability                  | 3         | 3           | 1             |

|     |      |      |             |
|-----|------|------|-------------|
| SUM | 7.00 | 4.33 | 1.666666667 |
|-----|------|------|-------------|

Tabel 2.30 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap Alternatif

| Faktor-faktor Occurance | Bersihkan | Cek         | Ganti | Perbaiki |
|-------------------------|-----------|-------------|-------|----------|
| Bersihkan               | 1         | 0.333333333 | 0.2   | 0.25     |
| Cek                     | 3         | 1           | 3     | 3        |
| Ganti                   | 5         | 0.333333333 | 1     | 5        |
| Perbaiki                | 4         | 0.333333333 | 0.2   | 1        |
| SUM                     | 13        | 2           | 4.4   | 9.25     |

Tabel 2.31 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap Alternatif

| Faktor-faktor Severity | Bersihkan | Cek  | Ganti       | Perbaiki    |
|------------------------|-----------|------|-------------|-------------|
| Bersihkan              | 1         | 0.2  | 0.142857143 | 0.166666667 |
| Cek                    | 5         | 1    | 0.142857143 | 0.14285714  |
| Ganti                  | 7         | 7    | 1           | 7           |
| Perbaiki               | 6         | 7    | 0.142857143 | 1           |
| SUM                    | 19        | 15.2 | 1.43        | 8.31        |

Tabel 2.32 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap Alternatif

| Faktor-faktor Detectability | Bersihkan | Cek         | Ganti       | Perbaiki    |
|-----------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| Bersihkan                   | 1         | 0.5         | 0.333333333 | 0.333333333 |
| Cek                         | 2         | 1           | 3           | 3           |
| Ganti                       | 3         | 0.333333333 | 1           | 5           |
| Perbaiki                    | 3         | 0.333333333 | 0.2         | 1           |
| SUM                         | 9         | 2.166666667 | 4.533333333 | 9.333333333 |

Tabel 2.33 *Eigen Vector* Kriteria

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 1,720879121 | 0,573626374  | 3176800977     | 0,088400488       | 0,469503107       |
| 0,419780220 | 0,13992674   |                |                   |                   |
| 0,859340659 | 0,286446886  |                |                   |                   |

Tabel 2.34 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,451124039 | 0,11278101   | 4,816935407    | 0,272311802       | 0,302568669       |
| 1,666953961 | 0,41673849   |                |                   |                   |
| 1,243482008 | 0,310870502  |                |                   |                   |
| 0,638439991 | 0,159609998  |                |                   |                   |

Tabel 2.35 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,316071316 | 0,079017829  | 4,798761261    | 0,266253754       | 0,295837504       |
| 1,736911737 | 0,434227934  |                |                   |                   |
| 1,319095319 | 0,32977383   |                |                   |                   |
| 0,627921628 | 0,156980407  |                |                   |                   |

Tabel 2.36 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,196661488 | 0,049165372  | 4108864035     | 0,036288012       | 0,040320013       |
| 0,500212886 | 0,125053221  |                |                   |                   |
| 2,749869025 | 0,687467256  |                |                   |                   |
| 0,553256601 | 0,13831415   |                |                   |                   |

### 2.2.4 Komponen Air End

Tabel 2.37 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Kriteria

| Komparasi Air End terhadap kriteria |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |           |
|-------------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| No                                  |               | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |           |
| 1                                   | Detectability |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Occurance |
| 2                                   | Detectability |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Saverity  |
| 3                                   | Occurance     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Saverity  |

Tabel 2.38 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Alternatif

| Komparasi Detectability terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|---------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                          |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                           | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 5                                           | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 6                                           | Ganti     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

Tabel 2.39 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Alternatif

| Komparasi Occurance terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|-----------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                      |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                       | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 5                                       | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 6                                       | Ganti     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

Tabel 2.40 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Alternatif

| Komparasi Severity terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |
|----------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| No                                     |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |     |
| 1                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek |

|   |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |
|---|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|
| 2 | Bersihkan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ganti    |
| 3 | Bersihkan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Perbaiki |
| 4 | Cek       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ganti    |
| 5 | Cek       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Perbaiki |
| 6 | Ganti     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Perbaiki |

Tabel 2.41 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap Kriteria

| Faktor-faktor Sistem Perawatan | Occurance | Severity    | Detectability |
|--------------------------------|-----------|-------------|---------------|
| Occurance                      | 1         | 0.2         | 0.333333333   |
| Severity                       | 5         | 1           | 3             |
| Detectability                  | 3         | 0.333333333 | 1             |
| SUM                            | 9.00      | 1.53        | 4.333333333   |

Tabel 2.42 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap Alternatif

| Faktor-faktor Occurance | Bersihkan | Cek         | Ganti   | Perbaiki |
|-------------------------|-----------|-------------|---------|----------|
| Bersihkan               | 1         | 0.333333333 | 0.2     | 0.2      |
| Cek                     | 3         | 1           | 3       | 3        |
| Ganti                   | 5         | 0.333333333 | 1       | 5        |
| Perbaiki                | 5         | 0.333333333 | 0.2     | 1        |
| SUM                     | 14        | 2.00        | 4.40000 | 9.2      |

Tabel 2.43 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap Alternatif

| Faktor-faktor Severity | Bersihkan | Cek         | Ganti       | Perbaiki   |
|------------------------|-----------|-------------|-------------|------------|
| Bersihkan              | 1         | 0.333333333 | 0.125       | 0.14285714 |
| Cek                    | 3         | 1           | 0.142857143 | 0.14285714 |
| Ganti                  | 8         | 7           | 1           | 7          |
| Perbaiki               | 7         | 7           | 0.142857143 | 1          |
| SUM                    | 19        | 15.33       | 1.41        | 8.29       |

Tabel 2.44 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap Alternatif

| Faktor-faktor Detectability | Bersihkan | Cek         | Ganti | Perbaiki    |
|-----------------------------|-----------|-------------|-------|-------------|
| Bersihkan                   | 1         | 0.333333333 | 0.2   | 0.333333333 |
| Cek                         | 3         | 1           | 3     | 3           |
| Ganti                       | 5         | 0.333333333 | 1     | 5           |
| Perbaiki                    | 3         | 0.333333333 | 0.2   | 1           |
| SUM                         | 12        | 2.00        | 4.4   | 9.33        |

Tabel 2.45 *Eigen Vector* Kriteria

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,781493868 | 0,260497956  | 3,055361493    | 0,027680747       | 0,047725425       |
| 0,318468971 | 0,106156324  |                |                   |                   |
| 1,900037161 | 0,63334572   |                |                   |                   |

Tabel 2.46 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,331168831 | 0,082792208  | 4,679365079    | 0,226455026       | 0,251616696       |
| 1,753246753 | 0,438311688  |                |                   |                   |
| 1,346320346 | 0,336580087  |                |                   |                   |
| 0,569264069 | 0,142316017  |                |                   |                   |

Tabel 2.47 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,305288914 | 0,076322228  | 4,912930548    | 0,304310183       | 0,338122425       |
| 1,722190853 | 0,430547713  |                |                   |                   |
| 1,294560512 | 0,323640128  |                |                   |                   |
| 0,677959721 | 0,16948993   |                |                   |                   |

Tabel 2.48 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,180219684 | 0,045054921  | 5,191613512    | 0,397204504       | 0,441338338       |
| 0,341619330 | 0,085404833  |                |                   |                   |
| 2,431262716 | 0,607815679  |                |                   |                   |
| 1,046898270 | 0,261724567  |                |                   |                   |

### 2.2.5 Komponen Oil Filter

Tabel 2.49 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Kriteria

| Komparasi Oil Filter terhadap kriteria |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |           |
|----------------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| No                                     |               | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |           |
| 1                                      | Detectability |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Occurance |
| 2                                      | Detectability |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Saverity  |
| 3                                      | Occurance     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Saverity  |

Tabel 2.50 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Alternatif

| Komparasi Detectability terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|---------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                          |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                           | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                           | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 5                                           | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 6                                           | Ganti     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

Tabel 2.51 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Alternatif

| Komparasi Occurance terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|-----------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                      |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                       | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                       | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |



|   |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |
|---|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|
| 5 | Cek   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Perbaiki |
| 6 | Ganti |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Perbaiki |

Tabel 2.52 Kuesioner Komparsi Komponen terhadap Alternatif

| Komparasi Severity terhadap Alternatif |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|----------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| No                                     |           | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |          |
| 1                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Cek      |
| 2                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 3                                      | Bersihkan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 4                                      | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ganti    |
| 5                                      | Cek       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |
| 6                                      | Ganti     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Perbaiki |

Tabel 2.53 Matriks Pairwise Comparasion tiap Kriteria

| Faktor-faktor Sistem Perawatan | Occurance | Severity   | Detectability |
|--------------------------------|-----------|------------|---------------|
| Occurance                      | 1         | 5          | 0.33333333    |
| Severity                       | 0.2       | 1          | 3             |
| Detectability                  | 3         | 0.33333333 | 1             |
| SUM                            | 4.2       | 6.33333333 | 4.33333333    |

Tabel 2.54 Matriks Pairwise Comparasion tiap Alternatif

| Faktor-faktor Occurance | Bersihkan  | Cek        | Ganti      | Perbaiki |
|-------------------------|------------|------------|------------|----------|
| Bersihkan               | 1          | 3          | 3          | 3        |
| Cek                     | 0.33333333 | 1          | 0.33333333 | 3        |
| Ganti                   | 0.33333333 | 3          | 1          | 5        |
| Perbaiki                | 0.33333333 | 0.33333333 | 0.2        | 1        |
| SUM                     | 2          | 7.33       | 4.53       | 12.00    |

Tabel 2.55 Matriks Pairwise Comparasion tiap Alternatif

| Faktor-faktor Severity | Bersihkan  | Cek | Ganti      | Perbaiki |
|------------------------|------------|-----|------------|----------|
| Bersihkan              | 1          | 3   | 0.33333333 | 3        |
| Cek                    | 0.33333333 | 1   | 0.33333333 | 3        |
| Ganti                  | 3          | 3   | 1          | 5        |

|          |             |             |      |       |
|----------|-------------|-------------|------|-------|
| Perbaiki | 0.333333333 | 0.333333333 | 0.2  | 1     |
| SUM      | 4.666666667 | 7.33        | 1.87 | 12.00 |

Tabel 2.56 *Matriks Pairwise Comparasion* tiap Alternatif

| Faktor-faktor Detectability | Bersihkan   | Cek         | Ganti       | Perbaiki    |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Bersihkan                   | 1           | 0.333333333 | 3           | 3           |
| Cek                         | 3           | 1           | 3           | 0.333333333 |
| Ganti                       | 0.333333333 | 0.333333333 | 1           | 3           |
| Perbaiki                    | 0.333333333 | 3           | 0.333333333 | 1           |
| SUM                         | 4.666666667 | 4.67        | 7.33        | 7.33        |

Tabel 2.57 *Eigen Vector* Kriteria

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 0,997686524 | 0,332562175  | 4,882792451    | 0,941396226       | 1,623096941       |
| 1,104491999 | 0,368164     |                |                   |                   |
| 0,897821477 | 0,299273826  |                |                   |                   |

Tabel 2.58 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS   | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|-------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 1,103896104 | 0,275974026  | 5,722943723    | 0,574314574       | 0,638127305       |
| 1,311688312 | 0,327922078  |                |                   |                   |
| 0,688311688 | 0,172077922  |                |                   |                   |
| 0,896103896 | 0,224025974  |                |                   |                   |

Tabel 2.59 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM BARIS     | Eigen Vector | Eigen Maksimum | Consistency Index | Consistency Ratio |
|---------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 1,820,855,615 | 0,455213904  | 4,45258,467    | 0,150861557       | 0,167623952       |
| 0,626559715   | 0,156639929  |                |                   |                   |
| 1,213012478   | 0,303253119  |                |                   |                   |
| 0,339572193   | 0,084893048  |                |                   |                   |

Tabel 2.60 *Eigen Vector* Alternatif

| SUM<br>BARIS | Eigen<br>Vector | Eigen<br>Maksimum | Consistency<br>Index | Consistency<br>Ratio |
|--------------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| 1,051948052  | 0,262987013     | 4,251370851       | 0,083790284          | 0,093100315          |
| 0,636363636  | 0,159090909     |                   |                      |                      |
| 2,004329004  | 0,501082251     |                   |                      |                      |
| 0,307359307  | 0,076839827     |                   |                      |                      |

### 2.3 Tahapan Perhitungan Biaya Pemeliharaan

Tahapan perhitungan biaya pemeliharaan komponen mesin akan dijelaskan pada beberapa tabel yang ada pada bab Lampiran 2 berikut ini, berikut adalah tahapan perhitungan biaya pemeliharaan komponen mesin :

Untuk biaya dari masing-masing operator dapat diperlihatkan pada Tabel 2.61 biaya operator (Rp/menit) berikut ini:

Tabel 2.61 Biaya Operator (upah/menit)

| Nama         | Rp/Menit |
|--------------|----------|
| TEGUH        | 145.8    |
| RONI         | 83.3     |
| TEGUH-RONI   | 229.2    |
| PT.RISVATAMA | 1934.4   |

Biaya pemeliharaan komponen dihasilkan dari perkalian waktu pemeliharaan komponen dengan biaya operator yang melakukan pemeliharannya. Jika suatu komponen dilakukan pemeliharaan lebih dari satu operator, maka dilakukan penjumlahan pada biaya pemeliharannya.

Khusus untuk program pemeliharaan ganti, biaya pemeliharaannya ditambahkan juga dengan harga komponen yang dilakukan pergantian.

Sehingga biaya keseluruhan dari program pemeliharaan komponen yang telah dilakukan operator pemeliharaan jika di rupiahkan dapat dilihat pada Tabel 2.62 biaya pemeliharaan komponen berikut ini:

Tabel 2.62 Biaya Pemeliharaan Komponen

Keterangan :

| Komponen         | Bersihkan | Cek | Ganti       | Perbaiki    |
|------------------|-----------|-----|-------------|-------------|
| AIR INTAKE       | 964375    | M   | 3786467     | M           |
| FILTER HAF & HMF | M         | M   | 2579145.833 | M           |
| OIL MESIN        | M         | M   | 4410738     | 10398142.67 |
| AIR END          | M         | M   | M           | 61281792    |
| OIL FILTER       | 1815000   | M   | 4700216     | M           |

M = Jumlah tak terhingga

Di bawah ini adalah perhitungan biaya pemeliharaan, yang telah dirubah dari jumlah M yang tertera pada tabel sebelumnya. Huruf M dijadikan faktor pengali dari nilai biaya paling besar pada tiap komponen. Hal ini dilakukan karena komponen tersebut tidak tentu pada waktu pemeliharaannya. Perkalian yang dilakukan, adalah dengan cara memberikan dua kali lipat nilai biaya dari biaya tertinggi jenis pemeliharaan komponen.

Berikut adalah data nilai biaya pemeliharaan setelah dilakukan perubahan :

Tabel 2.63 Biaya Pemeliharaan

| Komponen         | Bersihkan      | Cek             | Ganti           | Perbaiki       |
|------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| AIR INTAKE       | Rp. 964.375    | Rp. 7.572.934   | Rp. 3.786.467   | Rp. 7.572.934  |
| FILTER HAF & HMF | Rp. 5.158.291  | Rp. 5.158.291   | Rp. 2.579.145   | Rp. 5.158.291  |
| OIL MESIN        | Rp. 20.796.285 | Rp. 20.796.285  | Rp. 4.410.738   | Rp. 10.398.142 |
| AIR END          | Rp.122.563.584 | Rp. 122.563.584 | Rp. 122.563.584 | Rp. 61.281.792 |
| OIL FILTER       | Rp. 1.815.000  | Rp. 9.400.432   | Rp. 4.700.216   | Rp. 9.400.432  |

Data *cost* yang ada pada perhitungan akan di konversikan kedalam sebuah bobot *score*, hal tersebut bermaksud untuk mempermudah dalam proses perhitungan. Berikut adalah tabel 4.14 yaitu *score* harga yang diperoleh dengan cara normalisasi :

Tabel 2.64 Score Harga Pemeliharaan

|      |                  |       |       |       |       |
|------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| Cost | AIR INTAKE       | 0.035 | 0.138 | 0.276 | 0.551 |
|      | FILTER HAF & HMF | 0.286 | 0.143 | 0.286 | 0.286 |
|      | OIL MESIN        | 0.376 | 0.059 | 0.376 | 0.188 |
|      | AIR END          | 0.286 | 0.286 | 0.286 | 0.143 |
|      | OIL FILTER       | 0.006 | 0.142 | 0.284 | 0.568 |

## Lampiran 3

### Pengolahan Metode GP

#### 3.1 Goal Programming

Berikut ini adalah input data menggunakan *spread sheet excell*,  
untuk pengambilan keputusan pemeliharaan :

Tabel 3.1 Fungsi Tujuan *Spread Sheet Excell*

| p  | p                   | 4 | 3 | 1            | 1            | 1            |
|----|---------------------|---|---|--------------|--------------|--------------|
| w  | AIR INTAKE          | 1 | 1 | 0.26049<br>8 | 0.10615<br>6 | 0.63334<br>6 |
|    | FILTER HAF &<br>HMF | 1 | 1 | 0.10001<br>6 | 0.18657<br>2 | 0.71341<br>2 |
|    | OIL MESIN           | 1 | 1 | 0.57362<br>6 | 0.13992<br>7 | 0.28644<br>7 |
|    | AIR END             | 1 | 1 | 0.26049<br>8 | 0.10615<br>6 | 0.63334<br>6 |
|    | OIL FILTER          | 1 | 1 | 0.33256<br>2 | 0.36816<br>4 | 0.29927<br>4 |
| p* | AIR INTAKE          | 0 | 4 | 3            | 0            | 0            |
| w  | FILTER HAF &<br>HMF | 0 | 4 | 3            | 0            | 0            |
|    | OIL MESIN           | 0 | 4 | 3            | 0            | 0            |
|    | AIR END             | 0 | 4 | 3            | 0            | 0            |
|    | OIL FILTER          | 0 | 4 | 3            | 0            | 0            |

Tabel 3.2 Hasil jumlah *Solver Spread Sheet Excell*

| Jumlah      | Tc          |
|-------------|-------------|
| 4.218104971 |             |
| 1.809488461 |             |
| 1.571640929 |             |
| 0.855249416 |             |
| 1.001096999 | 9.455580777 |

Tabel 3.2 Keputusan Solver Spread Sheet Excell

|          |   |                        | X<br>B | X<br>C | X<br>G | X<br>P | dc<br>- | dc+      | d-<br>Sc | d+<br>Sc | do-<br>- | do+<br>+ | ds-<br>- | ds<br>+ | dD-<br>- | dD<br>+ |
|----------|---|------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|---------|
| Min<br>Z | 2 | AIR<br>INTAKE          | 1      | 0      | 1      | 0      | 0       | 0.8<br>8 | 0.21     | 0        | 0.0<br>0 | 0.2<br>5 | 0.2<br>5 | 0       | 0.0<br>3 | 0       |
|          | 1 | FILTER<br>HAF &<br>HMF | 0      | 0      | 1      | 0      | 0       | 0.1<br>4 | 0.29     | 0        | 0.2<br>0 | 0.0<br>0 | 0.4<br>8 | 0       | 0.3<br>5 | 0       |
|          | 2 | OIL<br>MESIN           | 0      | 0      | 1      | 1      | 0       | 0.1<br>4 | 0.23     | 0        | 0.2<br>2 | 0.0<br>0 | 0.3<br>9 | 0       | 0.4<br>3 | 0       |
|          | 3 | AIR END                | 0      | 1      | 1      | 1      | 0       | 0.1<br>4 | 0.07     | 0        | 0.0<br>0 | 0.0<br>9 | 0.0<br>1 | 0       | 0.1<br>2 | 0       |
|          | 2 | OIL<br>FILTER          | 1      | 0      | 1      | 0      | 0       | 0.1<br>4 | 0.13     | 0        | 0.0<br>0 | 0.1<br>0 | 0.0<br>1 | 0       | 0.1<br>3 | 0       |

Tabel 3.4 Input Skor Cost

|      |                     |            |            |            |            |   |        |        |   |   |
|------|---------------------|------------|------------|------------|------------|---|--------|--------|---|---|
| Cost | AIR INTAKE          | 0.035<br>1 | 0.137<br>8 | 0.275<br>7 | 0.551<br>4 | 1 | -<br>1 |        |   |   |
|      | FILTER HAF &<br>HMF | 0.285<br>7 | 0.142<br>9 | 0.285<br>7 | 0.285<br>7 | 1 | -<br>1 |        |   |   |
|      | OIL MESIN           | 0.376<br>4 | 0.059<br>1 | 0.376<br>4 | 0.188<br>2 | 1 | -<br>1 |        |   |   |
|      | AIR END             | 0.285<br>7 | 0.285<br>7 | 0.285<br>7 | 0.142<br>9 | 1 | -<br>1 |        |   |   |
|      | OIL FILTER          | 0.006<br>2 | 0.142<br>0 | 0.283<br>9 | 0.567<br>9 | 1 | -<br>1 | 1.0000 | = | 1 |

Tabel 3.5 Input Skor AHP

|     |                     |        |        |        |        |   |    |        |   |   |
|-----|---------------------|--------|--------|--------|--------|---|----|--------|---|---|
| AHP | AIR INTAKE          | 0.2524 | 0.2180 | 0.3178 | 0.2118 | 1 | -1 | 1.0000 | = | 1 |
|     | FILTER HAF &<br>HMF | 0.0754 | 0.1989 | 0.5095 | 0.2163 | 1 | -1 | 1.0000 | = | 1 |
|     | OIL MESIN           | 0.0803 | 0.3253 | 0.4427 | 0.1516 | 1 | -1 | 1.0000 | = | 1 |
|     | AIR END             | 0.0681 | 0.3181 | 0.4227 | 0.1912 | 1 | -1 | 1.0000 | = | 1 |
|     | OIL FILTER          | 0.3314 | 0.2146 | 0.3255 | 0.1286 | 1 | -1 | 1.0000 | = | 1 |

Tabel 3.6 Input Skor *Occurence*

|   |                  |            |            |            |            |        |        |        |   |   |
|---|------------------|------------|------------|------------|------------|--------|--------|--------|---|---|
| O | AIR INTAKE       | 0.365<br>3 | 0.402<br>5 | 0.388<br>4 | 0.141<br>5 | 1<br>1 | -<br>1 | 0.9091 | = | 1 |
|   | FILTER HAF & HMF | 0.413<br>3 | 0.322<br>0 | 0.383<br>2 | 0.198<br>4 | 1<br>1 | -<br>1 | 0.9091 | = | 1 |
|   | OIL MESIN        | 0.327<br>9 | 0.444<br>9 | 0.248<br>3 | 0.345<br>1 | 1<br>1 | -<br>1 | 0.9091 | = | 1 |
|   | AIR END          | 0.373<br>8 | 0.451<br>2 | 0.255<br>2 | 0.295<br>5 | 1<br>1 | -<br>1 | 0.9091 | = | 1 |
|   | OIL FILTER       | 0.457<br>9 | 0.243<br>4 | 0.310<br>6 | 0.220<br>1 | 1<br>1 | -<br>1 | 0.9091 | = | 1 |

Tabel 3.7 Input Skor *Severity*

|   |                  |        |        |        |        |   |    |        |   |   |
|---|------------------|--------|--------|--------|--------|---|----|--------|---|---|
| S | AIR INTAKE       | 0.1941 | 0.0867 | 0.4956 | 0.5095 | 1 | -1 | 1.0308 | = | 1 |
|   | FILTER HAF & HMF | 0.2723 | 0.1655 | 0.3873 | 0.3817 | 1 | -1 | 1.0308 | = | 1 |
|   | OIL MESIN        | 0.2040 | 0.1281 | 0.5176 | 0.3041 | 1 | -1 | 1.0308 | = | 1 |
|   | AIR END          | 0.2207 | 0.0895 | 0.4793 | 0.4563 | 1 | -1 | 1.0308 | = | 1 |
|   | OIL FILTER       | 0.2645 | 0.2472 | 0.5132 | 0.1992 | 1 | -1 | 1.0308 | = | 1 |

Tabel 3.8 Input Skor *Detectability*

|   |                  |        |        |        |        |   |    |        |   |   |
|---|------------------|--------|--------|--------|--------|---|----|--------|---|---|
| D | AIR INTAKE       | 0.4406 | 0.5108 | 0.1160 | 0.3489 | 1 | -1 | 1.0932 | = | 1 |
|   | FILTER HAF & HMF | 0.3144 | 0.5125 | 0.2294 | 0.4200 | 1 | -1 | 1.0932 | = | 1 |
|   | OIL MESIN        | 0.4680 | 0.4270 | 0.2341 | 0.3509 | 1 | -1 | 1.0932 | = | 1 |
|   | AIR END          | 0.4055 | 0.4593 | 0.2654 | 0.2481 | 1 | -1 | 1.0932 | = | 1 |
|   | OIL FILTER       | 0.2776 | 0.5095 | 0.1762 | 0.5807 | 1 | -1 | 1.0932 | = | 1 |



### 3.2 Data-data Pemeliharaan Mesin Kompresor

Tabel 3.9 Data Pemeliharaan Mesin Kompresor

| Pemeliharaan Mesin Kompresor |                                                    |            |            |                   |         |
|------------------------------|----------------------------------------------------|------------|------------|-------------------|---------|
| Tanggal                      | Uraian                                             | Jam        |            | Lama Stop (menit) | Petugas |
|                              |                                                    | Stop       | Jalan      |                   |         |
| 12/10/2010                   | Oil Filter rusak ganti spare part lokal (Saverity) | 10.00      | 11.00      | 60                | Teguh   |
| 18/10/2010                   | Pcb Board trouble tidak bisa start                 | 10.00      | 10.30      | 30                | Teguh   |
|                              | Pcb Board ambil dari no 26/3 tes run ok            |            |            |                   |         |
| 22/10/2010                   | Maintenance                                        | 22/10/2011 | 25/10/2011 | 4320              | Teguh   |
|                              | Cleaning Oil Cooler + After Cooler                 |            |            |                   | Roni    |
|                              | Cleaning Oil Filter (Detectability)                |            |            |                   |         |
|                              | Tambah Oil Mesin 20 lt (Detectability)             |            |            |                   |         |
| 30/11/2010                   | Ganti Filter HAF dan HMF (Occurance)               | 10.00      | 10.10      | 10                | Teguh   |
| 03/12/2010                   | Indicator Separator Rusak/Bocor                    | 14.03      | 14.15      | 10                | Teguh   |
| 09/12/2010                   | Maintenance                                        | 09/10/2012 | 11/10/2012 | 2880              | Teguh   |
|                              | Cleaning Oil Cooler + After Cooler                 |            |            |                   | Roni    |
|                              | Cleaning Oil Filter (Detectability)                |            |            |                   |         |
|                              | Cleaning Air Intake (Detectability)                |            |            |                   |         |
|                              | Tambah Oil Mesin 25 lt                             |            |            |                   |         |
| 17/01/2011                   | Maintenance                                        | 8          | 14         | 360               | Teguh   |

|            |                                     |            |            |      |       |
|------------|-------------------------------------|------------|------------|------|-------|
|            | Cleaning Oil Cooler + After Cooler  |            |            |      | Roni  |
|            | Cleaning Air Intake (Occurance)     |            |            |      |       |
| 22/02/2011 | Maintenance                         | 22/02/2012 | 24/02/2012 | 2880 | Teguh |
|            | Cleaning Oil Cooler + After Cooler  |            |            |      | Roni  |
| 13/04/2011 | Maintenance                         | 9          | 15         | 360  | Teguh |
|            | Cleaning Oil Cooler + After Cooler  |            |            |      |       |
|            | Cleaning Air Intake (Detectability) |            |            |      |       |
|            | Cleaning Oil Filter (Detectability) |            |            |      |       |
|            | Ganti Ammeter HITACHI               |            |            |      |       |
| 12/05/2011 | Trouble Separator                   | 13.00      | 14.30      | 5400 | Teguh |
|            | Ganti Elemen Separator baru         |            |            |      |       |
|            | Ganti Air Intake                    |            |            |      |       |
| 13/05/2011 | Maintenance                         | 9.00       | 14.00      | 300  | Teguh |
|            | Cleaning Air Intake (Detectability) |            |            |      | Roni  |
|            | Cleaning Oil Filter (Detectability) |            |            |      |       |
|            | Tambah Oil Mesin 10 lt              |            |            |      |       |
| 15/06/2011 | Maintenance                         | 14.00      | 14.30      | 30   | Teguh |
|            | Cleaning Oil Filter (Occurance)     |            |            |      |       |
|            | Tambah Oil Mesin 5lt                |            |            |      |       |
| 25/06/2011 | Motor Utama terbakar                | 12.00      |            |      |       |
|            | Perbaikan Belum selesai             |            |            |      |       |
| 26/06/2011 | Ganti Oil Mesin 70lt                | 9.00       | 11.00      | 120  | Teguh |

|            |                                                      |            |            |       |              |
|------------|------------------------------------------------------|------------|------------|-------|--------------|
| 03/07/2011 | Pasang motor utama pasca kebakaran                   | 6.00       | 10.00      | 240   | Teguh        |
|            | Pasang contractor baru                               |            |            |       | Roni         |
| 06/07/2011 | Maintenance                                          | 06/07/2011 | 07/07/2011 | 1440  | Teguh        |
|            | Ganti Oil Mesin 70lt                                 |            |            |       | Roni         |
| 04/08/2011 | Maintenance                                          | 04/08/2011 | 05/08/2011 | 1500  | Teguh        |
|            | Cleaning oil cooler                                  |            |            |       | Roni         |
|            | Tambah Oil Mesin 15lt                                |            |            |       |              |
| 10/08/2011 | Pasang precision regulator                           | 10.00      | 11.00      | 60    | Teguh        |
|            | Ganti air regulator                                  |            |            |       |              |
| 27/09/2011 | Service                                              | 27/09/2011 |            |       | PT.Risvatama |
|            | Overhoul Air End                                     |            |            |       |              |
| 18/10/2011 | Air End pasang                                       |            | 19/10/2011 | 31680 | PT.Risvatama |
|            | Ganti Elemen Separator baru                          |            |            |       |              |
|            | Ganti Oil Mesin (Ultra Sigma Oil) 80lt               |            |            |       |              |
| 19/10/2011 | Tes Run OK                                           | 8          |            |       | Teguh        |
|            | Ganti Oil Mesin (IDEMITSU) 80lt                      |            |            |       | Roni         |
|            | Karena terkontaminasi dengan Oli Idemitsu sebelumnya |            | 16         | 480   |              |
| 04/01/2011 | Maintenance                                          | 9          |            |       | Teguh        |
|            | Cleaning Oil Filter (Detectability)                  |            |            |       | Roni         |
|            | Cleaning Air Intake filter (Detectability)           |            | 16         | 420   |              |
| 13/01/2011 | Cleaning Air Intake (Occurance)                      | 9          |            |       | Teguh        |
|            | Cleaning Oil Filter (Occurance)                      |            |            |       |              |
|            | Tambah Oil Mesin 10Lt                                |            | 9.30       | 30    |              |

|            |                                          |    |       |     |              |
|------------|------------------------------------------|----|-------|-----|--------------|
| 06/02/2012 | Maintenance                              | 9  |       |     | Teguh        |
|            | Cleaning Oil Filter<br>(Occurance)       |    |       |     |              |
|            | Tambah Oil Separator 20Lt                |    | 15.00 | 360 |              |
| 06/03/2012 | Pasang Exchanger Oil<br>Cooler           | 8  | 15    | 420 | Teguh        |
| 11/03/2012 | Trouble Separator Ganti                  | 10 | 12    | 120 | PT.Risvatama |
| 19/03/2012 | Ganti Separator (Trouble)<br>Ori HITACHI | 11 | 13    | 120 | PT.Risvatama |
| 26/03/2012 | Tambah Oil Separator 5lt                 | 10 | 10.10 | 10  | Teguh        |
| 02/04/2012 | Tambah Oil Separator 10lt                | 10 | 10.10 | 10  | Teguh        |
| 27/06/2012 | Ganti Filter HAF & HMF<br>(Occurance)    | 9  | 9.15  | 15  | Teguh        |