



**RELAYOUT RUANG OVERHAUL DI BENGKEL NISSAN DATSUN  
MLATI**

**PROYEK AKHIR**

**Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Untuk  
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Teknik**



**Oleh :**

**Pradhipta Mukti Prianggoro**

**15509134006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Proyek Akhir dengan Judul

***IMPROVEMENT PENATAAN ULANG RUANG OVERHAUL DI  
BENGKEL NISSAN DATSUN MLATI***

Disusun Oleh :

Pradhipta Mukti Prianggoro  
15509134006

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan,

Yogyakarta, 30 Juli 2018

Mengetahui,

Mengetahui

Ketua Program Studi

Dosen Pembimbing,



Moch. Solikin, M. Kes  
NIP. 19680404 199303 1 003

Moch. Solikin, M. Kes  
NIP. 19680404 199303 1 003

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Pradhipta Mukti Prianggoro

NIM : 15509134006

Program Studi : Teknik Otomotif

Judul Proyek Akhir : *Relayout Ruang Overhaul* di Bengkel Nissan  
Datsun Mlati.

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya saya sendiri.  
Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau  
diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata  
penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 30 Juli 2018

Yang menyatakan,



Pradhipta Mukti Prianggoro  
NIM. 15509134006

**HALAMAN PENGESAHAN**

Proyek Akhir



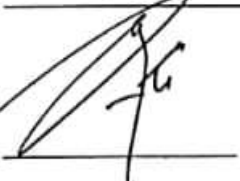
**RELAYOUT RUANG OVERHAUL DI BENGKEL NISSAN DATSUN  
MLATI**

Disusun Oleh :

Pradhipta Mukti Prianggoro  
15509134006

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik  
Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Pada tanggal 7 Agustus 2018

**TIM PENGUJI**

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Moch. Solikin M.Kes, Ketua Penguji/Pembimbing		<u>22 Agustus 2018</u>
Dr. Zainal Arifin M.T. Sekretaris		<u>16 Agustus 2018</u>
Joko Sriyanto S.Pd., MT. Penguji		<u>14 Agustus 2018</u>

Yogyakarta, 7 Agustus 2018  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,



Dr. Ir. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

# **RELAYOUT RUANG OVERHAUL DI BENGKEL NISSAN DATSUN**

## **MLATI**

Oleh:

Pradhipta Mukti Prianggoro  
NIM. 15509134006

### **ABSTRAK**

Salah satu unsur penting pada suatu bengkel otomotif adalah ruang *overhaul*. Pada proyek akhir ini mengambil judul “*Relayout Ruang Overhaul* di Bengkel Nissan Datsun Mlati”, dengan tujuan 1 melakukan *relayout* ruang *overhaul* agar terlihat lebih rapi dan bersih. 2 membuat rak guna mendukung proses *relayout* serta kebutuhan tempat penyimpanan untuk meletakkan komponen mesin bisa tercukupi. 3 meningkatkan efisiensi waktu dan langkah gerak mekanik di ruang *overhaul*

Proses *relayout* dimulai dari identifikasi ruang *overhaul*, membuat rancangan *layout* menggunakan program *paint*, menerapkan *layout* baru disertai dengan pembuatan rak guna mendukung proses *relayout*, serta melakukan pengujian efisiensi waktu dan menghitung langkah gerak mekanik dengan cara membandingkan hasil sebelum dan sesudah dilakukan *relayout*.

Dari hasil pengujian yang disajikan pada bagian laporan sebelumnya ada beberapa hal yang dapat dianalisa dan disimpulkan, yaitu 1. *Relayout* dapat menjadikan ruang *overhaul* menjadi rapi dan bersih . 2 Pembuatan rak di ruang *overhaul* bisa memberikan ruang penyimpanan komponen mesin, meminimalisir kecelakaan kerja yang dapat terjadi kepada mekanik. 3 Dari hasil *relayout* maka efisiensi waktu mekanik saat mengambil komponen mesin naik 48% serta saat meletakkan komponen mesin naik 44,8%, kemudian efisiensi langkah gerak mekanik mengambil naik 18,4% serta saat meletakkan komponen mesin naik 18,9%.

Kata kunci: *Re-layout*, *overhaul*, rak, bengkel, efisiensi.



# **RE-LAYOUT OF OVERHAUL ROOM IN THE WORKSHOP OF NISSAN DATSUN MLATI**

By:  
Pradhipta Mukti Prianggoro  
Student Number: 15509134006

## **ABSTRACT**

One of important elements in an automotive workshop is the overhaul room. This final project takes the title “Re-layout of Overhaul Room in the Workshop of Nissan Datsun Mlati”, with the objectives: 1) to perform re-layout to overhaul room to make it appears neater and cleaner; 2) to produce shelves for supporting the re-layout process and the need for adequate storage of machine components; 3) to increase time efficiency and mechanical motion in the overhaul room.

The re-layout process is started from identifying the overhaul room, creating a layout design using the paint program, applying a new layout accompanied by shelf manufacture in order to support the re-layout process, testing time efficiency, and calculating mechanical motion steps by comparing the before and after re-layout results.

From the test results presented in the previous report section, there are several things to analyze and conclude: 1) Re-layout can make the overhaul space neat and clean; 2) Shelves in the overhaul room can provide storage space for engine components and minimize work accidents that can occur to the mechanics; 3) From the re-layout results, the time efficiency of mechanics in reaching engine components rises by 48%, efficiency in putting down the machine components rises by 44.8%, and then the efficiency of mechanics' movement rises by 18.4%, and efficiency in putting down the machine components rises by 18.9%.

**Keywords:** Re-layout, overhaul, shelves, workshop, efficiency.

## **MOTTO**

*“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar”*

*(Al-Baqarah:153)*

*“setelah jalan menanjak pasti ada jalan menurun, setelah permasalahan besar, pasti ada penyelesaian”*

*(Pradhipta Mukti P)*

*“Hal hebat tentang teman baru adalah mereka membawa energi baru ke dalam jiwamu”*

*(Shanna Rodriguez)*

## **KATA PENGANTAR**

Seagala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan KaruniaNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Selesainya Proyek akhir ini penulis menyadari bahwasanya Proyek Akhir ini tidak dapat tersusun dengan baik tanpa binbingan berbagai pihak baik langsung dan tidak langsung berupa dukungan dan doa sehingga menjadi inspirasi dalam pengerjaan Proyek Akhir ini. Oleh karen itu dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Moh. Khairudin, M.T, Ph.D., selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Tafakur, M.Pd. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Moch. Solikin, M. Kes selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir\_atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian Proyek Akhir ini.

6. Bapak Bayu Febrianto selaku Kepala Bengkel PT. Wahana Sumber Baru Yogya (Nissan Datsun Magelang) yang telah membantu pelaksanaan kegiatan (WBL) *Work Based Learning*.
7. Segenap dosen dan karyawan Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yoyakarta.
8. Kedua Orang tua dan saudaraku yang selalu memberi dukungan dan doa yang tiada hentinya, sehingga penyusun Proyek Akhir ini berjalan dengan baik.
9. Teman – teman Teknik Otomotif kelas B angkatan 2015 yang telah membantu dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesainya penulisan karya ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Proyek Akhir ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 7 Agustus 2018

Penyusun,



Pradhipta Mukti Prianggoro

NIM.15509134006



## DAFTAR ISI

<b>SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat .....	5
G. Keaslian Gagasan .....	6
<b>BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH</b> .....	<b>7</b>
A. Layout .....	7
B. Efisiensi.....	11
C. Ergonomi K3 .....	16
D. Studi Gerak .....	19
E. Manajemen Penyimpanan Ruang Overhaul.....	23

F. Statika dan Konstruksi Dasar .....	30
<b>BAB III KONSEP RANCANGAN .....</b>	<b>33</b>
A. Konsep Rancangan.....	33
B. Rencana Langkah Kerja .....	34
C. Rencana Pengujian .....	38
D. Analisa Kekuatan Alat dan Komponen.....	39
E. Kalkulasi Biaya .....	40
F. Rencana Jadwal Pengerjaan .....	41
<b>BAB IV PROSES HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
A. Proses Pembuatan Rak Overhaul .....	42
B. Proses Penataan Ulang Ruang Overhaul.....	45
C. Hasil Proses Penataan Ruang Overhaul .....	47
D. Pengujian.....	49
E. Pembahasan .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
A. Simpulan .....	50
B. Keterbatasan Layout.....	51
C. Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram tabel alur perancangan.....	34
Gambar 2. Rak di ruang Overhaul .....	43
Gambar 3. <i>lay-out</i> ruang <i>spare part</i> secara keseluruhan.....	46
Gambar 4. kondisi penumpukan barang sebelum dipindah .....	46
Gambar 5. Kondisi alat <i>Press Bearing</i> sebelum <i>relayout</i> .....	47
Gambar 6. Kondisi alat <i>Press Bearing</i> setelah <i>relayout</i> .....	47
Gambar 7. Kondisi meja <i>overhaul</i> .....	48
Gambar 8. Kondisi press bearing dan rak .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Contoh analisa waktu untuk mengambil barang .....	27
Tabel 2. Kalkulasi Biaya .....	41
Tabel 3. <i>Matriks</i> rencana pengerjaan proyek akhir .....	41
Tabel 4. Hasil penukaran waktu pengambilan dan peletakan komponen mesin.	50
Tabel 5. Hasil pengukuran langkah kaki saat mengambil dan meletakan .....	52
Tabel 6. Hasil pengukuran menggunakan lembar kuisioner .....	56



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terjadi semakin pesat serta dalam waktu yang relatif singkat, terutama semenjak globalisasi menyebarkan perkembangan teknologi komunikasi di seluruh dunia. Hal ini kemudian mendorong kemajuan perkembangan teknologi di semua bidang. Tidak terkecuali di bidang Otomotif, bidang otomotif yang bisa dibagi menjadi berbagai bagian seperti *manufaktur*, *sales*, maupun *after sales* selalu melakukan inovasi dan terobosan baik dalam segi teknologi yang diterapkan maupun system kerja yang diterapkan dengan tujuan meningkatkan kualitas serta efektivitas pekerjaan.

Proses *after sales* berupa *maintenance* merupakan salah satu aspek yang selalu diperhatikan oleh berbagai perusahaan otomotif di Indonesia. Hal ini dikarenakan salah satu aspek yang sangat mempengaruhi tingkat kepuasan dan kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan adalah kualitas *after sales* dari perusahaan otomotif. Karena pentingnya aspek tersebut, maka perusahaan otomotif senantiasa melakukan pengembangan teknologi maupun sistem *maintenance service* yang sudah diterapkan dengan tujuan meningkatkan kualitas pelayanan dan meningkatkan efektivitas kerja. Dengan demikian, kepuasan pelanggan dapat ditingkatkan.

Proses *maintenance* merupakan sebuah proses yang terdiri dari beberapa item pekerjaan, selain itu proses *maintenance* atau perbaikan ini membutuhkan ruangan untuk melakukan perbaikan. Ada beberapa bagian perbaikan salah satunya yaitu *overhaul* mesin atau transmisi. *Overhaul* merupakan salah satu kegiatan *maintenance* yang ada di bengkel yang memerlukan sebuah ruangan khusus yang disebut ruang *overhaul*. Dalam hal ini ruangan harus terjaga kondisi fasilitas yang ada didalamnya, jika fasilitas ada yang kurang tentunya sedikit mengurangi waktu kerja teknisi sehingga efisiensi waktu menjadi berkurang apabila proses perbaikan di ruang *overhaul* sedikit terkendala.

PT. Wahana Sumber Baru Yogyakarta-Mlati (Nissan Datsun Mlati) merupakan salah satu perusahaan yang menyediakan pelayanan *maintenance service* kepada pelanggan pengguna mobil Nissan, Datsun, dan Renault. Proses *maintenance* yang dilakukan di Nissan Datsun Mlati sudah berjalan dengan baik, akan tetapi ada beberapa hal yang perlu diberi perhatian khusus. Salah satunya adalah penataan ulang atau *relayout* di ruang *overhaul*.

Tata ruang sebuah ruangan yang baik adalah dengan tidak mengganggu langkah gerak dari teknisi yang akan atau sedang melakukan kegiatan pembongkaran mesin. Artinya penempatan seperti meja *overhaul*, kunci SST dan rak harus rapi tidak terdapat halangan ketika teknisi akan menggunakannya. Lantai harus bersih dari kotoran maupun oli, serta garis batas fasilitas yang ada didalam ruang *overhaul* harus jelas agar teknisi lebih mudah untuk merapikan kembali. Harus terdapat tempat untuk meletakkan komponen mesin yang

berdimensi kecil, karena jika komponen mesin yang kecil tadi tercecer atau bahkan hilang itu bisa berakibat fatal jika mesin akan disatukan kembali.

Pada Nissan Datsun Mlati, tata ruang *overhaul* dalam kondisi yang kurang ideal apabila dibandingkan dengan kondisi ideal dalam pemaparan diatas. Karena ada beberapa fasilitas ruang *overhaul* dalam keadaan berantakan, kotor, bahkan komponen yang terlepas. Selain itu kurangnya tempat penyimpanan seperti rak untuk komponen mesin yang berukuran kecil juga belum tersedia secara memadai, dan peletakan komponen mesin yang secara sembarang akan menambah kemungkinan resiko berupa kerusakan pada mesin dan tentunya tidak sesuai dengan prinsip *ergonomi*.

Dari uraian diatas dapat ditentukan bahwa ruang *overhaul* pada perusahaan PT. Wahana Sumber Baru Yogyakarta-Mlati tersebut memerlukan penataan (*lay-out*) ulang dengan tujuan agar langkah gerak teknisi ketika melakukan perbaikan menjadi lebih baik. Dan efisiensi waktu perbaikan *overhaul* mesin menjadi lebih baik, sehingga proses *overhaul* menjadi lebih efisien. *Re-layout* dilakukan dengan menata ulang barang yang sering digunakan atau dicari oleh teknisi dan menambah garis tepi agar teknisi mudah untuk merapkannya kembali.

Selain itu, berencana membuat tempat penyimpanan yang ideal (rak) terhadap komponen mesin agar teknisi lebih mudah mengumpulkan komponen mesin yang sedang diperbaiki. Selain mudah dijangkau pembuatan tempat ini bertujuan agar keamanan komponen mesin yang disimpan menjadi meningkat

dan penggunaan ruang *overhaul* lebih *efisien* karena tidak ada komponen mesin yang tercecer berantakan.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas diketahui betapa pentingnya *re-layout* pada ruang *overhaul* dan penambahan rak di Nissan Datsun Mlati. Dengan uraian di atas dapat dilakukan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Tidak adanya garis pembatas antar barang menjadi sebuah masalah bagi teknisi karena akan menyulitkan ketika akan dirapikan kembali.
2. Tidak ada tempat penyimpanan yang ideal bagi beberapa komponen mesin, menjadi penyebab komponen mesin banyak yang tercecer.
3. *Lay-out* ruang *overhaul* yang tidak rapi menyebabkan langkah gerak teknisi terganggu ketika akan menggunakan barang di ruang *overhaul* memerlukan waktu dan tentunya mengganggu tingkat *efektivitas* kerja.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, masalah pada Proyek Akhir ini proses *re-layout* hanya dibatasi pada ruang *overhaul*. Selain itu juga terdapat pembuatan tempat komponen mesin agar proses perbaikan menjadi lebih optimal.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka masalah dalam Proyek Akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses *re-layout* di ruang *overhaul*?

2. Bagaimana proses pembuatan rak di ruang *overhaul* untuk mendukung *re-layout*?
3. Bagaimana hasil ruang *overhaul* setelah dilakukan *re-layout*?

#### **E. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, tujuan dilakukannya proses *re-layout* dan pembuatan rak di ruang *overhaul* pada bengkel Nissan Datsun Mlati adalah sebagai berikut :

1. Menjadikan ruang *overhaul* bersih dan rapi.
2. Pembuatan rak di ruang *overhaul* diharapkan bisa dijadikan tempat untuk menampung komponen mesin.
3. Dengan melakukan *re-layout* ruang *overhaul* diharapkan efisiensi waktu dan efisiensi langkah gerak dari mekanik dapat meningkat.

#### **F. Manfaat**

Manfaat yang dapat diperoleh dari laporan proses *re-layout* ruang *overhaul* dan pembuatan rak *overhaul* di Nissan Datsun Mlati, antara lain :

1. Manfaat bagi mahasiswa
  - a. Sebagai bentuk penerapan ilmu yang didapatkan dalam perkuliahan ke dunia industri.
  - b. Sebagai media mengasah kemampuan dalam hal pengelolaan dan penataan barang dan manajemen tata letak di industri.
2. Manfaat bagi Industri
  - a. Penataan dan kebersihan ruang *overhaul* menjadi lebih baik, dan akan meningkatkan *efektivitas* pekerjaan.

- b. Penggunaan fasilitas di ruang *overhaul* menjadi lebih mudah dilakukan.
  - c. Tingkat keamanan komponen mesin dan keselamatan kerja menjadi lebih baik.
3. Manfaat bagi Universitas Negeri Yogyakarta
- a. Sebagai referensi bagi mahasiswa khususnya adik tingkat, yang hendak melakukan *improvement* terutama dalam hal penataan dan manajemen pengelolaan barang di industry.
  - b. Sebagai bagian langkah nyata untuk mempererat kerja sama Universitas Negeri Yogyakarta dengan pihak industri.

#### **G. Keaslian Gagasan**

Proyek Akhir Proses *re-layout* ruang *overhaul* dan pembuatan rak komponen mesin ini adalah murni buah pemikiran berdasarkan dari diskusi berbagai pihak terkait seperti teknisi, *foreman* Nissan Datsun Mlati dan berdasarkan diskusi dengan dosen pembimbing, serta analisa dan pengamatan selama melakukan program *Work Base Learning* di Nissan.



## BAB II

### PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

#### A. *Lay Out*

##### 1. Pengertian *Lay Out*

Dari segi pengertian, *lay-out* atau penataan adalah suatu usaha untuk menempatkan segala fasilitas yang ada di dalam pabrik, baik bahan maupun alat pada tempat yang sesuai dengan kebutuhan dengan tujuan untuk mengoptimalkan biaya produksi. Hal ini dikarenakan, penghematan biaya produksi dapat dilakukan dengan meminimalisasi gerak-gerak badan yang tidak diperlukan. (Gitosudarmo, 2007:195-196).

Di dalam dunia otomotif khususnya pada bidang *after sales*, prinsip dari *lay-out* pada semua elemen bengkel juga diperhatikan, misalkan pada ruang *service* (bengkel) *lay-out* harus diperhatikan agar proses kerja dari mekanik bisa menjadi efisien dan gerakan-gerakan yang tidak diperlukan dapat diminimalisasi. Demikian juga pada ruang bongkar pasang mesin atau biasa disebut ruang *overhaul*. Pada ruangan *overhaul* penataan peralatan pada khususnya harus diperhatikan agar proses mobilitas mekanik bisa berlangsung secara efisien dan gerakan yang tidak diperlukan dapat dihilangkan.

Menurut Gitosudarmo (2007:196), tujuan pengaturan *lay-out* yang baik adalah sebagai berikut :

- a. Memaximumkan pemanfaatan peralatan pabrik.
- b. Meminimumkan kebutuhan tenaga kerja.
- c. Mengusahakan agar aliran bahan dan produk itu lancar.

- d. Meminimumkan hambatan pada kesehatan.
- e. Meminimumkan usaha membawa beban.
- f. Memaksimumkan pemanfaatan ruangan yang tersedia.
- g. Memaksimumkan keluwesan menghindari hambatan operasi dari tempat yang terlalu padat.
- h. Memberikan kesempatan berkomunikasi bagi para karyawan dengan menempatkan mesin dan proses secara benar.
- i. Memaksimumkan hasil produksi.
- j. Meminimumkan kebutuhan akan pengawasan dan pengendalian dengan menempatkan mesin, lorong/gang, dan fasilitas penunjang agar diperoleh komunikasi mudah dan siap.

Pada ruang penyimpanan barang, seperti ruangan *overhaul* tujuan utama dilakukan proses *re-layout* adalah agar meminimalisasi kebutuhan tenaga kerja yang dibutuhkan, serta mempermudah aliran produk dan barang. Selain itu penataan ruang *overhaul* yang baik juga bertujuan memanfaatkan keseluruhan ruang yang ada dengan baik sehingga tidak ada titik penyimpanan yang terlalu padat dan mengurangi tingkat mobilitas karyawan di titik tertentu.

## 2. Kriteria dan faktor penentu *lay-out*

Ada beberapa kriteria dalam menentukan lay-out suatu ruangan pada industry, seperti yang disebutkan Gitosudarmo (2007:196-197). Kriteria tersebut adalah sebagai berikut :

a. Jarak angkut yang minimum

Jarak angkut bahan dasar, bahan setengah jadi, dan barang jadi yang harus dipindah dari tempat penerimaan melewati tempat-tempat produksi serta tempat penyimpanan dan akhirnya ke tempat pengangkutan, harus diusahakan sependek-pendeknya sehingga biayanya pun menjadi lebih kecil.

b. Aliran material yang baik

Aliran material tersebut diusahakan agar tidak mengganggu proses produksi yang sedang berjalan dan tidak dapat berjalan dengan cepat.

c. Penggunaan ruang yang efektif

Pemborosan ruangan berarti pemborosan uang pula sehingga harus diusahakan ruangan-ruangan, yang tidak terlalu besar dan tidak terlalu sempit.

d. Luwes

Apabila perusahaan memproduksi berbagai macam produk dan diperlukan kombinasi produk yang berubah-ubah atau terdapat perubahan permintaan secara terus-menerus maka diperlukan adanya *lay-out* yang luwes yang dapat menampung perubahan kombinasi produk tersebut. Hal ini dapat dicapai dengan berbagai macam jalan tergantung dari perusahaan misalnya dengan menggunakan mesin-mesin yang bersifat umum (*general purpose machines*).

e. Keselamatan barang-barang yang diangkut

f. Kemungkinan-kemungkinan perluasan di masa depan

g. Biaya efektivitas yang maksimum factor-faktor di atas perlu diusahakan dengan biaya yang rendah

Selain kriteria di atas ada beberapa faktor penentu *lay-out*, yang disebutkan oleh Gitosudarmo (2007:197). Jenis *lay-out* yang dipilih biasanya tergantung pada :

- a. Jenis produk. Apakah produk tersebut barang atau jasa, desain dan kualitasnya bagaimana, dan apakah produk tersebut dibuat untuk persediaan atau pesanan.
- b. Jenis proses produksi ini berhubungan dengan jenis teknologi yang dipakai, jenis bahan yang diangkut/ dibawa, dan/ atau alat penyedia layanan.
- c. Volume produksi. Volume mempengaruhi desain fasilitas sekarang dan pemanfaatan kapasitas, serta penyediaan kemudian ekspansi dan perubahan.
- d. Perencanaan *Lay-Out*.

Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam merencanakan *lay-out* suatu ruangan atau bagian tertentu di dalam sebuah industry (Gitosudarmo, 2007:195-196).

Hal pertama adalah menganalisa produk atau barang yang dihasilkan atau mungkin disimpan pada suatu ruang di perusahaan. Analisa yang dilakukan berupa analisa material yang digunakan, proses yang akan dilakukan terhadap barang tersebut, dan beberapa pertimbangan lain seperti dimensi produk. Selain hal di atas kita juga harus menganalisa dan memprediksi perkembangan jumlah barang yang disimpan pada ruangan tersebut. Dalam merencanakan *lay-out* kita juga memikirkan *space* bagi barang di masa depan apabila terjadi penambahan jumlah.

Kemudian langkah selanjutnya adalah menganalisa penempatan peralatan yang diperlukan pada suatu ruang di perusahaan. Perlengkapan dan peralatan harus dipehitungkan jumlah dan peletakkannya agar kinerja dari karyawan menjadi efisien dan tujuan yang ingin di dapat dari sebuah proses *re-layout* dapat tercapai.

Selanjutnya untuk memperjelas analisa penempatan peralatan dan perlengkapan, dilakukan analisa urutan perpindahan barang yang terjadi di perusahaan, pemetaan, dan pengerjaan yang dilakukan. Hal ini akan membantu penempatan barang serta peralatan dan perlengkapan agar dapat ditempatkan pada tempat yang sesuai dan mengoptimalkan efisiensi kerja (Gitosudarmo, 2007:195-196).

## **B. Efisiensi**

### **1. Pengertian Efisiensi**

Menurut E.E Ghiselli & C.W. Brown (1955:251) dalam Ibnu Syamsi, S.U (2004:4) istilah efisiensi mempunyai pengertian yang sudah pasti, yaitu menunjukkan adanya perbandingan antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*).

Sedangkan menurut The Liang Gie dan Miftah Thoha (1978:8-9) dalam Ibnu Syamsi (2004:4) efisiensi adalah perbandingan terbaik antara suatu hasil dengan usahannya, perbandingan ini dapat dilihat dari dua segi berikut ini :

#### **a. Hasil**

Suatu kegiatan dapat disebut efisien, jika suatu usaha memberikan hasil yang maksimum. Maksimum dari jenis mutu atau jumlah satuan hasil itu.

## b. Usaha

Usaha kegiatan dapat dikatakan efisien, jika suatu hasil tertentu tercapai dengan usaha yang minimum, mencakup lima unsur: pikiran, tenaga, jasmani, waktu, ruang, dan benda (termasuk uang).

Dari pemaparan para ahli di atas dapat diketahui bahwa efisiensi adalah suatu kondisi dimana perbandingan yang paling baik dan ideal antara input dan output yang dihasilkan oleh suatu system. *Input* yang dijadikan aspek tolak ukur berupa pikiran, jasmani, waktu, ruang, benda, serta biaya. Sedangkan output yang menjadi tolak ukur adalah kualitas dan kuantitas hasil atau produk suatu system.

## 2. Prinsip Efisiensi

Ada beberapa prinsip atau persyaratan yang harus dipenuhi oleh suatu system agar dapat ditentukan seberapa tingkat efisien pada suatu system (Syamsi, 2004:5-6), prinsip-prinsip tersebut antara lain :

### a. Dapat diukur

Prinsip yang pertama dari efisiensi adalah dapat diukur dan dinyatakan pada satuan pengukuran tertentu. Hal ini digunakan sebagai acuan awal untuk mengidentifikasi berapa tingkat efisiensi suatu system. Standar yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat efisiensi adalah ukuran normal, adapun batas ukuran normal pengorbanan adalah pengorbanan maksimum dan batas ukuran normal untuk hasil adalah hasil minimum. Efisiensi dapat dikatakan meningkat apabila setelah dilakukan perbaikan system ukuran pengorbanan menjadi lebih minimum dan hasil menjadi lebih maksimum.

b. Rasional

Prinsip efisiensi yang kedua adalah rasional atau logis, artinya segala pertimbangan harus berdasarkan dengan akal sehat bukan berdasarkan perasaan (emosional). Adanya prinsip rasional ini akan menjamin tingkat objektivitas pengukuran dan penilaian.

c. Kualitas selalu diperhatikan

Peningkatan efisiensi yang biasanya terjadi di sebuah perusahaan biasanya adalah peningkatan efisiensi dari segi pengorbanan dan kurang memperhatikan tingkat efisiensi dari segi hasil yang cenderung menurun. Prinsip hanya mengejar kuantitas dan mengesampingkan kualitas harus dihindari untuk menjaga agar kualitas produk yang dihasilkan system tetap terjamin meskipun dari segi proses efisiensi dapat ditingkatkan.

d. Mempertimbangkan prosedur

Artinya pelaksanaan peningkatan efisiensi jangan sampai melanggar prosedur yang sudah ditentukan pimpinan. Karena prosedur yang ditetapkan pimpinan tentunya sudah memperhatikan berbagai segi yang luas cakupannya. Dari hal tersebut bisa disimpulkan bahwa yang dilakukan untuk meningkatkan efisiensi adalah penyederhanaan pelaksanaan operasional dalam suatu system tanpa melanggar prosedur yang sudah ditetapkan.

e. Pelaksanaan efisiensi

Tingkat efisiensi tidak dapat dibandingkan secara universal pada semua sistem yang ada di dalam instansi atau perusahaan yang sejenis. Hal ini dikarenakan setiap system dalam instansi atau perusahaan memiliki

kemampuan yang tidak selalu sama. Kemampuan tersebut antara lain adalah kemampuan Sumber Daya Manusia (SDM), dana, fasilitas, dan lain-lain. Oleh karena itu kemampuan tersebut juga dipertimbangkan dalam pengukuran tingkat efisiensi.

f. Tingkatan efisiensi

Pengukuran tingkatan efisiensi dapat dinyatakan dalam hitungan angka presentase (%). Selain itu tingkat efisiensi system juga dapat dinyatakan dengan berbagai pernyataan seperti; tidak efisien, kurang efisien, efisien, lebih efisien, dan paling efisien (optimal).

Dari 6 aspek diatas harus senantiasa diperhatikan dalam pengukuran tingkat efisiensi suatu system. Hal ini dimaksudkan agar pengukuran tingkat efisiensi system dapat menghasilkan data akurat dan objektif (Syamsi, 2004:5-6).

3. Pengukuran Efisiensi

Pengukuran tingkat efisiensi suatu system dapat ditinjau dari dua aspek yaitu (Syamsi, 2004:6-7) :

a. Hasil (*output*)

Pengukuran tingkat efisiensi dengan mempertimbangkan aspek hasil adalah dengan cara menetapkan hasil minimum terlebih dahulu. Setelah itu langkah selanjutnya adalah menetapkan pengorbanan maksimal. Batas pengorbanan ini kemudian menjadi batas normal pengorbanan. Akan dikatakan efisien apabila pengorbanan dibawah pengorbanan maksimal dan akan dikatakan tidak efisien apabila pengorbanan melebihi pengorbanan normal.

Adapun batas normal hasil minimum dapat berupa :

- 1) Produk/barang
  - 2) Jasa
  - 3) Tugas yang diperintahkan
  - 4) Target minimal
  - 5) Daftar tugas (*job description*) yang harus dilaksanakan
  - 6) Kepuasan
- b. Pengorbanan (*input*)

Jika ditinjau dari segi pengorbanan, pertama ditentukan pengorbanan (tenaga, pikiran, waktu, langkah dsb), setelah itu ditetapkan hasil minimum yang harus dicapai. Apabila hasil yang dicapai di bawah hasil minimum, maka cara kerjanya termasuk tidak efisien. Apabila hasil yang diperoleh sama persis dengan hasil minimum yang ditetapkan maka cara kerjanya termasuk normal. Dan apabila hasil yang diperoleh lebih dari hasil yang ditetapkan, maka cara kerjanya termasuk efisien.

Batas normal pengorbanan maksimum antara lain sebagai berikut :

- a) Waktu maksimum
- b) Tenaga maksimum
- c) Biaya maksimum
- d) Pikiran maksimum; (Syamsi, 2004:6-7)

### **C. Ergonomi dan K3**

#### **1. Pengertian Ergonomi**

Menurut Corleet dan Clark (1995) dalam Kuswana (2014:3), ergonomi adalah studi dari kemampuan manusia dan karakteristik yang mempengaruhi perancangan peralatan dan system kerja.

Menurut Annis dan McConville (1996) dalam Kuswana (2014:3), ergonomi adalah kemampuan untuk menerapkan informasi mengenai faktor-faktor manusia, kapasitas dan batasan rancangan tugas, sistem mesin, ruang hidup dan lingkungan sehingga orang-orang dapat tinggal, bekerja dan bermain dengan aman, nyaman, dan efisien.

Dari pemaparan beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari aturan- aturan serta kaidah yang ada dalam perancangan sistem kerja agar proses pekerjaan dapat dijalankan dengan aman, nyaman, serta efisien.

#### **2. Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Menurut Kuswana (2014:23), kesehatan kerja adalah suatu keadaan seorang pekerja yang terbebas dari gangguan fisik dan mental sebagai akibat pengaruh interaksi pekerjaan dan lingkungannya.

Sedangkan keselamatan kerja adalah suatu keadaan yang aman dan selamat dari penderitaan dan kerusakan serta kerugian di tempat kerja, baik pada saat memakai alat, bahan, mesin-mesin dalam proses pengolahan, teknik pengepakan, penyimpanan, maupun menjaga dan mengamankan tempat serta lingkungan kerja.

Menurut Kuswana (2014:23), komponen dalam sistem keselamatan kerja adalah sebagai berikut :

a. *Hazard* (Bahaya)

Jenis potensi bahaya adalah sebagai berikut :

1. Bahaya Fisik

Merupakan bahaya yang paling umum dan akan hadir di sebagian besar tempat kerja pada satu waktu tertentu. Hal itu termasuk kondisi tidak aman yang dapat menyebabkan cedera, penyakit, dan kematian. Contoh bahaya fisik adalah: busur api, pengulangan gerakan terus- menerus, postur tubuh canggung, desain tempat kerja yang kurang sesuai, dsb.

2. Bahaya bahan Kimia

Bahaya kimia adalah zat yang memiliki karakteristik dan efek, dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan manusia. Bahaya kimia contohnya mencakup paparan: reaksi kimia, zat korosif, zat oksidasi, dsb.

3. Bahaya Biologis

Merupakan organisme atau zat yang dihasilkan oleh organisme yang mungkin menimbulkan ancaman bagi kesehatan dan keselamatan manusia. Mencakup paparan: kotoran manusia, antraks, jamur, bakteri dan virus, dsb

#### 4. Bahaya Ergonomi Tubuh

Bahaya ergonomi terjadi ketika jenis pekerjaan, posisi tubuh, dan kondisi kerja meletakkan beban pada tubuh. Penyebabnya paling sulit diidentifikasi secara langsung karena kita tidak selalu segera melihat ketegangan pada tubuh atau bahaya-bahaya ini saat melakukan. Bahaya ergonomi meliputi; redup, postur tubuh kurang memadai, sering mengangkat, mengulangi gerakan yang sama berulang-ulang.

#### 5. Bahaya Psikologis

Bahaya psikologis menyebabkan pekerja mengalami tekanan mental atau gangguan. Bahaya psikologis meliputi; kekerasan di tempat kerja, kecepatan kerja, bekerja sendir, dsb.

#### b. *Safety* (Keamanan)

Menurut Kuswana (2014:28), aman merupakan suatu kondisi yang aman secara fisik, sosial, spiritual, emosional, pekerjaan dan psikologis yang terhindar dari ancaman terhadap kondisi yang dialami serta sebagai lawan dari bahaya (*danger*).

Menurut Kuswana (2014:28), ada beberapa jenis keselamatan diantaranya:

##### 1) Keselamatan normatif

Keselamatan normatif digunakan untuk menerangkan produk atau desain yang memenuhi standar desain.

##### 2) Keselamatan Substantif

Digunakan untuk menerangkan pentingnya keadaan aman meskipun mungkin tidak memenuhi standar.

### 3) Keselamatan subjektif

Persepsi atau keselamatan subjektif mengacu pada tingkat kenyamanan pengguna. Misalnya, sinyal lalu lintas dianggap aman, tetapi dalam kondisi tertentu, mereka dapat menimbulkan kecelakaan lalu lintas di persimpangan.

## **D. Studi Gerak**

### 1. Pengertian Studi Gerak

Menurut Drs. Ibnu Syamsi, S.U (2004:57), studi gerak (*motion study*) merupakan penganalisisan mengenai segenap gerak dasar yang terdapat pada pelaksanaan suatu pekerjaan jasmaniah. Tujuannya adalah untuk menetapkan cara yang terbaik, untuk melakukan pekerjaan tersebut.

Sedangkan menurut Ralph M. Barnes dalam Drs. Ibnu Syamsi, S.U (2004:58), yang dimaksud dengan studi gerak dan waktu (*motion and time study*) adalah analisis mengenai tata kerja, benda adat dan perabotan yang dipergunakan dalam melaksanakan pekerjaan, dengan tujuan :

- a. Menemukan cara yang paling hemat untuk mengerjakan pekerjaan itu;
- b. Menstandardisasikan tata kerja, benda, alat, dan perabotan;
- c. Menetapkan secara cermat waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja yang cakap dan terlatih serta sepatutnya untuk mengerjakan pekerjaan tersebut dengan kegiatan yang normal.
- d. Membantu dalam pelatihan si pekerja mengenai tata kerja yang baru ini.

Dikutip dari beberapa pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa studi gerak analisa langkah, gerakan pada suatu pekerjaan dan sistem kerja dengan tujuan mendapatkan gerakan standard dan prosedur dalam melakukan suatu pekerjaan. Selain itu studi gerak juga bertujuan menemukan langkah kerja baru yang lebih efektif dan efisien. Karena studi gerak merupakan dasar untuk melakukan *improvement* agar langkah kerja dapat dikurangi pada bagian yang tidak diperlukan.

## 2. Metode Studi Gerak

Ada beberapa jenis metode atau cara dalam melaksanakan studi gerakan, yang paling sering digunakan ada dua jenis yaitu *Visual Motion Study* dan *Micromotion Study*. Dari dua jenis metode diatas *Visual Motion Study* merupakan metode yang paling sering digunakan karena dianggap lebih ekonomis. Pada metode ini dilakukan pengamatan secara visual terhadap gerakan-gerakan yang dilakukan kemudian dibuat suatu peta yang disebut dengan *Operator Process Chart*. (Sritomo Wignjosoebroto, 2000:107).

Proses pelaksanaan pada metode *Visual Motion Study* dilakukan dengan mengamati setiap gerakan yang dilakukan pada suatu proses kerja dan kemudian dicatat di dalam symbol khusus untuk kemudian dilakukan analisa. Pada prinsipnya, metode ini juga bisa diterapkan dalam studi gerakan di lingkungan ruang *overhaul* di bengkel Nissan Datsun Mlati. Karena metode yang dilakukan cukup sederhana dan mudah, namun hasil analisa dari pengamatan dapat dijadikan landasan yang cukup kuat untuk melakukan *re-layout* ruang *overhaul*.

Menurut Gilberth dan Drs. Ibnu Syamsi, S.U (2004:58), setiap pekerjaan secara bulat itu merupakan rangkaian pelaksanaan gerak-gerak dasar dalam berbagai kombinasi. Keseluruhan lingkaran gerak dalam pekerjaan apapun dibagi menjadi 17 macam gerak dasar. Adapun menurut Staff Dosen BPAUGM dalam Drs. Ibnu Syamsi, S.U (2004:58), 17 macam gerakan tersebut adalah :

1. Mencari (*search*)

Tangan atau mata seorang karyawan bergerak kian kemari untuk menemukan sesuatu.

2. Menemukan (*find*)

Tangan atau mata itu berjumpa dengan apa yang dicari. Gerakan ini terjadi pada akhir gerak “mencari”.

3. Memilih (*select*)

Tangan atau mata seorang karyawan berusaha mengambil (menyorotkan pandangan) pada suatu benda tertentu di antara beberapa benda yang ada.

4. Mencekau (*grasp*)

Jari-jari untuk menangkap sesuatu.

5. Berjalan dengan muatan (*transport loaded*)

Seorang karyawan atau sebuah tangan tangan bergerak pindah dari suatu tempat ke tempat lain dengan membawa beban.

6. Meletakkan (*position*)

Menaruh sesuatu pada tempat tertentu.

7. Menghimpun (*assamble*)

Menggabungkan suatu benda dengan benda yang lainnya sehingga merupakan satu kesatuan utuh.

8. Menggunakan (*use*)

Memakai suatu alat sesuai dengan maksud penggunaan alat tersebut.

9. Mencerai (*disassemble*)

Memisahkan suatu benda dari benda lain yang semula merupakan suatu kesatuan utuh.

10. Memeriksa (*inspect*)

Meneliti apakah sesuatu cocok dengan apa yang telah ditetapkan.

11. Meletakkan secara siap siaga (*preposition*)

Menaruh sesuatu alat pada tempat tertentu menurut posisi yang tepat sehingga alat itu dalam keadaan siap siaga untuk seketika dipakai dalam langkah pengerjaan berikutnya.

12. Melepaskan muatan (*release empty*)

Seseorang karyawan atau sebuah tangan memisahkan diri dengan beban yang semula ditanggungnya.

13. Berjalan tanpa muatan (*transport empty*)

Seseorang atau tangan bergerak tanpa beban apa-apa.

14. Beristirahat untuk melepaskan lelah (*rest of overcome fatigue*)

Seseorang karyawan berhenti bekerja sampai kuat untuk bekerja kembali.

15. Keterlambatan yang tidak dapat dihindarkan (*unavoidable delay*)

Sesuatu keterlambatan dalam pelaksanaan kerja yang terjadi di luar kekuasaan seorang karyawan untuk mencegahnya.

16. Keterlambatan yang dapat dihindarkan (*avoidable delay*)

Sesuatu keterlambatan yang akan menjadi tanggung jawab seorang karyawan karena ia dapat mencegah kalau ia mau.

17. Merencanakan (*plan*)

Menggambarkan dalam pikiran gerak apa yang akan dilakukan untuk saat berikutnya.

Metode studi gerak dengan cara mengamati setiap proses gerakan atau langkah karyawan dalam suatu pekerjaan, kemudian dicatat dan diberi keterangan tentang gerak dasar. Akan menjadi sebuah acuan melakukan *re-layout* suatu ruangan. Pada hal ini yang harus diperhatikan adalah ketika melakukan proses *re-layout* ada beberapa gerakan yang diperoleh dari studi gerak disederhanakan atau dihilangkan. Dengan demikian *re-layout* yang baru disusun akan memperingkas langkah kerja yang harus dilakukan karyawan dalam melakukan pekerjaan tertentu.

## **E. Manajemen Penyimpanan Ruang *Overhaul***

1. Penataan barang

Penyimpanan erat sekali kaitannya dengan penataan, karena pada dasarnya penyimpanan yang baik harus didukung penataan barang yang baik. Menurut Takashi Osada (2000:67), penataan berarti menyimpan barang dengan memperhatikan efisiensi, mutu dan keamanan serta mencari cara penyimpanan optimal.

Karena penataan yang baik akan meningkatkan efisiensi baik dari segi penggunaan ruang maupun peralatan dan juga efisiensi kerja karyawan dalam

melakukan proses penyimpanan dan pengambilan suku cadang tertentu. Selain itu penataan yang baik juga akan menjamin keamanan komponen mesin sehingga tidak tercecer.

Ada beberapa langkah melaksanakan penataan baik seperti yang diutarakan Takashi Osada (2000:67), langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Menentukan tempat barang yang tepat

Langkah pertama adalah menentukan tempat untuk barang-barang secara tepat. Sudah tentu harus ada kriteria untuk menentukannya. Jika tidak ada kriteria dan pola tertentu, tidak mungkin seseorang mengetahui di mana tempat yang tepat, dan ini berarti akan diperlukan waktu lebih banyak untuk menyimpan atau mengambilnya. Tetapi ada berbagai kemungkinan, dan memilih salah satu yang terbaik memerlukan penelitian.

b. Menentukan cara menyimpan barang

Langkah selanjutnya adalah menentukan bagaimana menyimpan barang. Hal ini penting sekali untuk penyimpanan fungsional. Barang harus disimpan supaya mudah ditemukan dan mudah diambil. Penyimpanan harus dilakukan dengan memperhatikan supaya mudah ditemukan kembali.

c. Menaati aturan penyimpanan

Langkah selanjutnya adalah mentaati aturannya. Ini berarti selalu menyimpan kembali barang ke tempat semula. Kedengarannya mudah, dan memang mudah apabila dibuat mudah. Namun dari pelaksanaan cukup sulit. Tetapi hal ini akan sangat penting dalam keberhasilan penataan.

Pada proses penataan biasanya digunakan beberapa media penyimpanan agar ringkas dan rapi. Menurut Hadiguna & Setiawan (2008:174-175) ada beberapa media yang digunakan dalam proses penataan diantaranya adalah :

- a. *Shelves*; digunakan untuk menyimpan item yang kecil.
- b. *Racks*; untuk menyimpan material yang sebelumnya diletakkan pada Pallet.  
Umumnya racks memiliki lebar 9 dengan 5 tingkat di mana tiap tingkat dapat memuat dua pallet. Jadi keseluruhannya dapat memuat 10 pallet.
- c. *Double deep pallet racks*; pengembangan racks yang dapat meletakkan 20 pallet pada kedua sisi di mana tiap sisi terdiri atas 10 pallet. Penggunaan media penyimpanan demikian menghasilkan kepadatan gudang yang lebih baik dan utilitas luas lantai dapat digunakan dengan baik pula.
- d. *Portable racks*; adalah bentuk lain racks yang dapat memuat berbagai bentuk material. Tiap tingkatannya terdiri atas material yang berbeda dan rangkanya dapat dilepas.
- e. *Mezzanines*; lantai yang dibangun di atas rak- rak sebagai penempatan slow moving material.
- f. *Rolling shelves*; merupakan rak yang dapat digeser karena tiap rak diberi roda yang berada di atas jalur, rak- rak dapat dirapatkan, sehingga dapat memperoleh penghematan 9 gang. Pada umumnya, rak diimplementasikan pada gudang maintenance dan gudang persediaan kantor.
- g. *Drawerstorage*; digunakan untuk menyimpan material yang kecil sekali, seperti rangkaian listrik dan baut. Setiap drawer dapat terdiri 32-64 laci.

Selain beberapa media penyimpanan di atas masih ada beberapa media yang digunakan dalam penataan barang terutama yang memiliki dimensi besar seperti nampan dan juga pallet. Menurut Warman (1981:100), pallet adalah nampan dari kayu yang permukaan atas dan bawahnya datar. Seperti kueh lapis bagian atas dan bawah dipisahkan oleh balok yang kuat, yang ditempatkan pada sudut-sudutnya. Sedangkan nampan tidak mempunyai kaki, tetapi memiliki “kaki yang pendek” pada setiap sisinya.

Penggunaan pallet sangat berpengaruh terhadap mobilitas dari suatu barang yang disimpan. Menurut Warman (1981:98) barang-barang yang ditumpuk di atas pallet makin mudah dipindahkan dalam volume yang lebih besar daripada sebelumnya.

Hal ini tentu dapat dimanfaatkan dalam kegiatan re-layout suatu ruang penyimpanan. Karena dengan adanya pallet peletakkan barang yang memiliki volume besar dapat dilakukan dengan mudah selain itu mobilitas barang juga dapat dilakukan dengan leluasa.

## 2. Prosedur Dasar Penataan

Menurut Takashi Osada (2000:68), prosedur dasar untuk melakukan penataan adalah sebagai berikut :

### a. Memahami dan menganalisis *status quo*

Penataan adalah pengkajian efisiensi. Pengkajian itu berupa analisa dalam hal waktu ketika seseorang karyawan menemukan barang yang diperlukan dan seberapa cepat waktu yang diperlukan untuk menyimpannya kembali. Analisa ini dilakukan terhadap karyawan lama maupun karyawan baru. Setelah

mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengambil dan menyimpan suatu barang, hal selanjutnya yang harus dilakukan adalah menganalisa mengapa waktu yang diperlukan terlalu lama dan bagaimana cara untuk mempersingkat waktu proses pengambilan dan penyimpanan barang yang bersangkutan.

Tabel 1. Contoh analisa waktu untuk mengambil barang.

No.	Pekerjaan	Waktu	Masalah
1	Tanya namanya		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak mengetahui nama barang</li> <li>2. Cari sampai diketahui</li> </ol>
2	Mengambil barang		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak diketahui dengan pasti di mana barang disimpan</li> <li>2. Tempat penyimpanan jauh</li> <li>3. Tempat penyimpanan terpencar</li> <li>4. Perjalanan bolak balik</li> </ol>
3	cari		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sukar ditemukan karena ada berbagai jenis barang</li> <li>2. Tidak diberi label</li> <li>3. Tidak ada di tempatnya, tetapi tidak jelas apakah</li> </ol>

			sedang diperbaiki atau sedang digunakan 4. Tidak jelas persediaannya 5. Satu dibawa ternyata rusak
4	Temukan kembali		1. Sukar dikeluarkan 2. Terlalu besar untuk dibawa 3. Perlu dipasang atau dirakit 4. Terlalu berat untuk di bawa
5	bawa		1. Tidak ada jalan untuk mengangkutnya

b. Menentukan tempat penyimpanan barang

Ada beberapa langkah dalam menentukan tempat penyimpanan barang, yang pertama adalah dengan menganalisa tata letak penyimpanan dan membuat stratifikasi. Rancang barang yang sering digunakan agar senantiasa dekat dengan pintu keluar selain itu rancang pula penyimpanan barang berat, agar mudah dilakukan pemindahan.

Kemudian standar pemberian nama barang di tempat penyimpanan. Ada beberapa masalah yang berkaitan dengan nama barang. Yang paling utama adalah biasanya barang memiliki nama secara resmi dan nama istilah. Hal yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan memberi penamaan atau pelabelan agar tidak terjadi kesalahan dalam peletakkan maupun penyimpanan barang.

c. Menentukan cara penyimpanan barang

Yang pertama adalah melakukan penyimpanan secara fungsional yang mempertimbangkan mutu, keamanan, efisiensi dan konservasi. Ada beberapa cara untuk melaksanakan hal di atas misalkan pada suatu kasus barang yang memiliki nama hampir sama atau mungkin kode hampir sama, peletakkannya sedikit berjauhan atau memberikan panel nama dan garis agar kesalahan pengambilan dapat diminimalisasi.

Kemudian untuk pemberian panel nama ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yang pertama memastikan bahwa panel nama mudah dilihat dan dimengerti oleh semua orang. Hal ini sesuai dengan prinsip 5s, kemudian pastikan panel nama penempatannya tidak jauh dengan lokasi barang yang dimaksud agar tidak membingungkan orang lain. Semua proses ini bertujuan untuk mempermudah pengambilan dan penyimpanan barang.

d. Menaati peraturan

Tugas dari karyawan adalah mengawasi setiap pergerakan produk yang disimpan di dalam ruangan tersebut baik yang masuk maupun yang keluar kemudian pastikan bahwa barang yang sering dibutuhkan stoknya mencukupi.

Pengawasan seperti ini juga berfungsi untuk mempermudah pemesanan barang yang dilakukan setiap hari guna memastikan stok di perusahaan tersedia dengan ideal.

## **BAB III**

### **KONSEP RANCANGAN**

#### **A. Konsep Rancangan**

Melakukan proses *re-layout* ruang *overhaul* pada bengkel Nissan Datsun Mlati ini dengan melakukan pemindahan penempatan barang dan alat yang ada di ruang *overhaul* dan melakukan penataan sesuai dengan indikator-indikator yang telah ditentukan oleh pihak terkait seperti teknisi, *foreman*.

Proses *re-layout* ini dengan mempertimbangkan hal-hal seperti nilai efisiensi yang dalam artian ketika proses tersebut harus menyesuaikan keadaan dan juga kebutuhan di industri sehingga tingkat efisiensi kerja dari karyawan bisa meningkat.

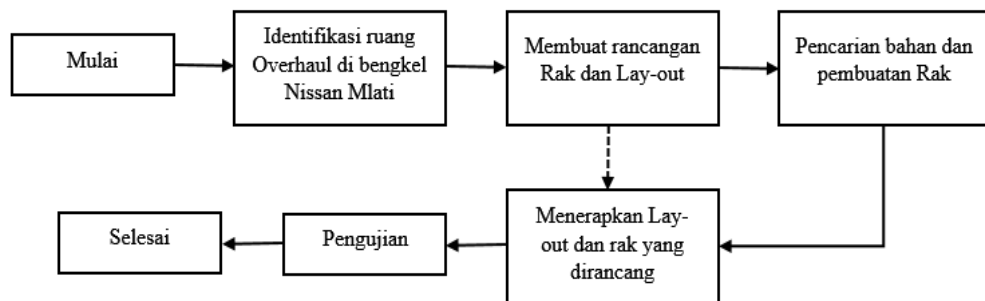
*Re-layout* yang dilakukan terdiri dari berbagai macam *re-layout*. Yang pertama adalah proses *re-layout* ruang *overhaul* secara keseluruhan, kemudian membuat rak untuk diletakan di ruang *overhaul*. Rak yang dirancang mempunyai beberapa aspek, yang pertama adalah dimensi dari rak yang dirancang, dimensi harus disesuaikan dengan ruang yang tersedia di bengkel Nissan Datsun Mlati agar tetap tercipta ruang yang rapi. Aspek yang kedua yaitu kekuatan rak itu sendiri, mengingat rak tersebut digunakan untuk menaruh komponen-komponen mesin.

Dari penjelasan kedua rancangan diatas yaitu *re-layout* dan pembuatan rak harus berkesinambungan. Dikarenakan tujuan adanya rak yang didesain khusus ini bisa mendukung proses *re-layout* di ruang

*overhaul* Nissan Datsun Mlati dengan tetap memperhatikan nilai ergonomi serta keselamatan kerja bisa lebih ditingkatkan.

## B. Rencana Langkah Kerja

Berikut akan menjelaskan proses rencana pembuatan rak dan proses *re-layout* di ruang *overhaul* bengkel Nissan Datsun Mlati yang akan dijelaskan pada diagram berikut :



Gambar 1. Diagram alur perancangan

Berdasarkan diagram diatas, akan membahas perencanaan *re-layout* dan juga perencanaan pembuatan rak di ruang *overhaul*.

Merencanakan langkah pengerjaan proses pembuatan rak dan *re-layout* ruang *overhaul* di bengkel Nissan Datsun Mlati yang akan dijabarkan sebagai berikut :

### 1. Rencana Proses Identifikasi

- a. Mengidentifikasi masalah yang ada pada ruang *overhaul* berkaitan dengan penataan ruang dan penempatan komponen-komponen mesin.

- 1) Bagaimana kondisi penataan ruang *overhaul* di Nissan Datsun Mlati?

- 2) Apakah *lay-out* ruang *overhaul* sudah mendukung efisiensi kerja teknisi?
- 3) Bagaimana kondisi peletakan komponen mesin sebelum dilakukan *re-layout*?
- 4) Bagaimana proses pembuatan rak yang ada di ruang *overhaul* Nissan Datsun Mlati ?
- 5) Bagaimana memperoleh bahan dan pembuatan rak?

b. Kesimpulan Proses Identifikasi

Setelah melakukan proses identifikasi terhadap penataan ruang dan penempatan komponen mesin di ruang *overhaul*, dapat ditarik beberapa kesimpulan, diantaranya adalah :

- 1) Secara keseluruhan *lay-out* di ruang *overhaul* sudah mendukung langkah gerak teknisi, yang sering keluar masuk ruang *overhaul*. Akan tetapi ada beberapa aspek yang kurang diperhatikan seperti penempatan beberapa alat *overhaul* yang tidak berdekatan, penempatan barang yang tidak sesuai, dan beberapa penempatan fasilitas pendukung yang kurang sesuai sedikit mengurangi langkah gerak teknisi.
- 2) Kondisi penataan ruang *overhaul* di Nissan Datsun Mlati sebagian besar sudah tertata rapi, namun masih ada komponen mesin yang berada tidak sesuai tempatnya sehingga langkah gerak mekanik terganggu.

- 3) Terkait dengan penempatan rak di ruang *overhaul*, agar tetap menampung komponen mesin yang dibongkar, menghindari tercecernya komponen mesin

## 2. Rencana desain rak dan pencarian komponen

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan, membuat sebuah rak untuk menaruh komponen-komponen mesin yang dibongkar di ruang *overhaul* bengkel Nissan Datsun Mlati, karena pada saat sebelumnya, banyak komponen mesin yang tercecer di lantai, sehingga mengganggu langkah gerak mekanik yang menggunakan ruang *overhaul*.

Dari rak yang direncanakan, rak untuk komponen mesin terdiri dari 4 tingkat/baris dan untuk rangka rak disusun dari besi siku dan dasar dari tingkat di rak menggunakan papan triplek tebal 8mm.

Rak ini dibuat dengan tinggi 180cm agar tidak terlalu tinggi dan mudah dijangkau oleh mekanik. Dimensi panjang dan lebar dari rak tersebut juga disesuaikan dengan sisa ruang yang ada di ruang *overhaul* bengkel Nissan Datsun Mlati. Panjang rak adalah 120cm dan lebar rak 30cm disesuaikan dengan bahan pembuat rak yang tersedia di bengkel.

Adapun fungsi dari baris 1 dihitung dari atas untuk meletakkan cover engine, baris ke 2 untuk meletakkan kepala silinder, baris ke 3 blok silinder dan piston set, sedangkan carter oli diletakan di baris ke 4 paling bawah karena komponen tersebut berada di konstruksi mesin paling bawah. Konstruksi tersebut dapat menampung maksimal 2 engine saja mengingat beban yang akan diterima oleh rak tersebut berat.

Adapun bahan-bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Besi siku ukuran 30cm sebanyak 12 batang
2. Besi siku ukuran 60cm sebanyak 8 batang
3. Besi siku ukuran 180cm sebanyak 4 batang
4. 1 lembar papan triplek tebal 8mm dengan dimensi 2m x 6m

Dan alat-alat yang digunakan untuk membuat rak komponen mesin tersebut adalah sebagai berikut :

1. Gergaji besi
  2. Gergaji kayu
  3. Meteran
  4. Spidol hitam
3. Rencana Pengerjaan

Penyusunan dan penataan ulang (*re-layout*) ruang *overhaul* yang akan dilakukan di Bengkel Nissan Datsun Mlati adalah sebagai berikut:

a. Pembuatan rak

Pembuatan rak meletakkan komponen mesin akan dilakukan sesuai berdasarkan dengan desain yang telah dibuat dan telah dipaparkan pada bagian laporan sebelumnya dengan tetap menimbang apa yang sudah dijelaskan pada bagian tersebut.

b. Penataan Ulang ruang *overhaul* secara menyeluruh

Proses *re-layout* yang pertama dilakukan pada Rencana *lay-out* yang dirancang.

c. Penataan ulang rak ruang *overhaul*

Penggunaan rak untuk menempatkan komponen mesin dilakukan dengan memberi label dan nomor pada setiap baris rak, agar mekanik dapat mengetahui langsung ketika akan digunakan.

d. Hal hal lain seperti membersihkan lantai di ruang *overhaul* dan marking di setiap alat yang berada di ruang *overhaul* juga mendukung untuk dijadikan *improvement*.

### C. Rencana Pengujian

Pengujian rak dan *re-layout* di ruang *overhaul* Nissan Datsun Mlati yang dilakukan pada laporan Tugas Akhir merupakan poin penting setelah proses identifikasi dan perakitan. Rencana pengujian pertama yaitu menilai tingkat efisiensi kerja mekanik ketika mengambil dan meletakkan komponen mesin di ruang *overhaul*. Yang kedua adalah dari segi tata letak dengan hasil sebelum dan sesudah di *re-layout*. Selain itu pengujian gerak langkah dengan menghitung jumlah langkah mekanik ketika mengambil atau meletakkan komponen mesin di ruang *overhaul*.

Rencana pengujiannya adalah sebagai berikut :

1. Rencana pengujian keefektifan langkah mekanik
  - a. Menghitung waktu yang dibutuhkan oleh mekanik dalam mengambil dan meletakkan komponen mesin di ruang *overhaul*. Metode yang digunakan dalam pengujian waktu ini adalah menghitung dengan *stopwatch*.

- b. Membandingkan waktu sebelum dan sesudah dilakukan *relay* di ruang *overhaul*.
2. Pengujian jumlah langkah kaki
    - a. Menghitung jumlah langkah kaki pada mekanik ketika mengambil dan meletakkan komponen mesin di ruang *overhaul* dan membandingkan sebelum dan sesudah di lakukan *re-layout*.
  3. Pengujian menggunakan lembar penelitian
    - a. Mengukur persepsi seseorang berupa nilai atau *score* setelah dibuatnya produk atau proyek akhir dengan melakukan *relay* di ruang *overhaul* berupa lembar penilaian yang ditetapkan.

#### **D. Analisa Kebutuhan Alat dan Komponen**

##### 1. Pembuatan rak

Kebutuhan alat yang akan dipergunakan dalam proses pembuatan rak ruang *overhaul* adalah sebagai berikut:

- a. Gergaji besi
- b. Gergaji kayu
- c. Meteran
- d. Spidol

##### 2. Proses *re-layout*

Kebutuhan alat yang akan dipergunakan dalam proses *re-layout* ruang *overhaul* adalah sebagai berikut :

- a. Kain pel
- b. Mistar ukuran 1m

- c. Lakban
  - d. Isolasi bolak-balik
3. Kebutuhan bahan
- a. Bahan pembuat rak
    - 1) Besi siku ukuran 30cm sebanyak 12 batang
    - 2) Besi siku ukuran 60cm sebanyak 8 batang
    - 3) Besi siku ukuran 180cm sebanyak 4 batang
    - 4) 1 lembar papan triplek tebal 8mm dengan dimensi 2m x 6m
  - b. Bahan proses *re-layout*
    - 1) Kertas untuk penamaan dan penomoran
    - 2) Gambar print + Laminating

#### E. Kalkulasi Biaya

Kalkulasi biaya yang diperlukan untuk penataan ruang *overhaul* dan untuk pembuatan rak komponen mesin dijelaskan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 2. Kalkulasi biaya

No.	Nama Komponen	Harga Satuan	Jumlah	Harga
1	Besi siku ukuran 30cm*		12	
2	Besi siku ukuran 60cm*		8	
3	Besi siku ukuran 180cm*		4	
4	Papan triplek tebal 8mm	Rp. 300.000	1	Rp. 300.000
5	Isolasi bolak balik	Rp. 4.000	4	Rp. 16.000
6	Plastik laminating	Rp. 2.000	2	Rp. 4.000

TOTAL	Rp. 320.000
-------	-------------

\*) Untuk bahan besi merupakan aset yang diberikan dari bengkel Nissan Datsun Mlati.

### F. Rencana Jadwal Pengerjaan

Agar pengerjaan lebih efektifitas maka disusun rencana jadwal pengerjaan sebagai berikut:

Tabel 3. *Matriks* rencana pengerjaan proyek akhir

NO	KEGIATAN YANG DILAKSANAKAN	APRIL				MEI				JUNI			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>A.</b>	<b>PROSES IDENTIFIKASI</b>												
	1. Diskusi dengan mekanik												
	2. Mengamati proses dan mengukur ruang <i>overhaul</i>												
<b>B.</b>	<b>PROSES PERSIAPAN</b>												
	1. Mengumpulkan alat dan bahan												
<b>C.</b>	<b>PROSES IMPLEMENTASI</b>												
	1. Pembuatan <i>rak komponen mesin</i>												
	2. Proses <i>re-layout</i> dan penerapan 5s												
<b>D.</b>	<b>PROSES PENGUJIAN</b>												
<b>E.</b>	<b>PENYUSUNAN LAPORAN</b>												



## BAB IV

### PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

#### A. Proses pembuatan rak *overhaul*

1. Proses persiapan pembuatan rak *overhaul* adalah sebagai berikut:

Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan seperti yang telah dianalisa pada bab sebelumnya proses pembuatan rak *overhaul* membutuhkan alat dan bahan berupa:

- a. Alat

- 1) Gergaji besi
- 2) Ragum
- 3) Gerinda
- 4) Meteran
- 5) Spidol
- 6) Penggaris siku
- 7) Bor Listrik

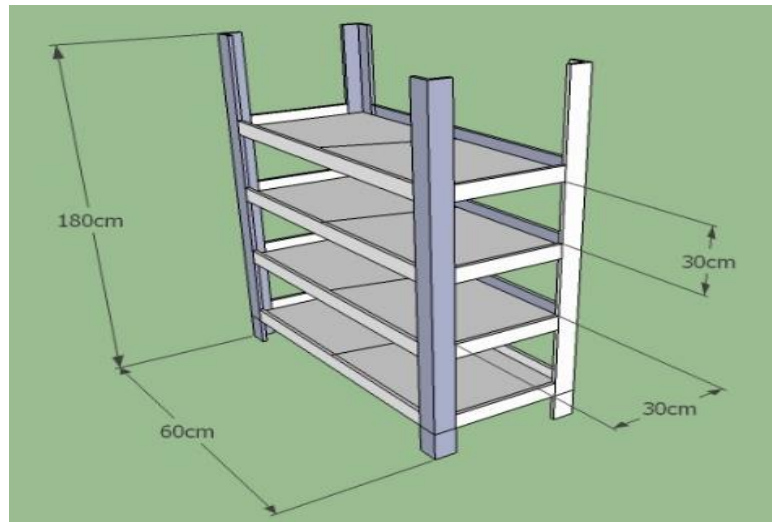
- b. Bahan

- 1) Besi siku
- 2) Mur dan baut
- 3) Papan kayu

2. Proses pembuatan rak *overhaul*

- a. Proses pemotongan dan persiapan bahan

Proses pemotongan dan persiapan bahan dilakukan dengan mengacu pada desain rak yang sudah dirincikan dimensinya pada bab sebelumnya, adapun desainnya adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Desain rak di ruang *Overhaul*

Kemudian proses persiapan dan pemotongan bahan rak *overhaul* adalah sebagai berikut:

1) Pengukuran panjang besi siku

Besi siku sebelum melalui proses pemotongan, terlebih dahulu dilakukan proses pengukuran. Tujuannya adalah mempermudah proses pemotongan dan potongan yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan.

2) Pemotongan besi siku

Proses pemotongan besi siku dilakukan secara manual dengan menggunakan gergaji tangan.

3) Hasil pemotongan besi siku

Hasil pemotongan besi siku menjadi potongan sepanjang 30 cm sebanyak 12 buah, kemudian potongan sepanjang 60 cm sebanyak 8 buah, serta potongan besi siku tebal sebagai tiang rak dengan panjang 180 cm sebanyak 4 buah.

4) Proses pengukuran kayu triplek

Kayu yang dipakai dalam rak *overhaul* yang dibuat oleh adalah kayu triplek dengan tebal 8mm. kemudian menyiapkan kayu triplek dengan dimensi 2m x 6 m. Langkah selanjutnya adalah menyesuaikan ukuran kayu triplek sesuai dengan dimensi pada rak *overhaul*. Kayu triplek diukur dengan dimensi 30 cm x 60 cm kemudian diberi tanda untuk mempermudah proses pemotongan.

5) Proses pemotongan kayu triplek

Proses selanjutnya adalah pemotongan kayu triplek, pemotongan dilakukan menggunakan gergaji tangan manual, pemotongan ini memanfaatkan tanda yang sudah diberikan pada langkah sebelumnya.

b. Proses perakitan rak *overhaul*

1) Proses perakitan besi siku

Besi siku yang sudah dipotong kemudian dirakit sesuai dengan desain yang direncanakan pada bagian laporan sebelumnya. Setelah disusun sesuai dengan desain, sambungan rak dipasang dengan mengacu antar coakan yang ada pada besi tersebut.

2) Hasil perakitan besi siku rak *overhaul*

Setelah besi siku sudah dirakit menjadi rak, proses selanjutnya adalah mengencangkan sambungan antar besi menggunakan palu karet.

3) Proses pemasangan triplek

Setelah proses *finishing* rangka rak selesai, dilanjutkan dengan pemasangan kayu triplek yang ukurannya sudah disesuaikan dengan ukuran rangka rak.

c. Hasil proses perakitan rak *overhaul*

Setelah dirakit dan kemudian dipasangkan kayu triplek sebagai alas dari rak *overhaul*. Rak terdiri dari 4 tingkat dengan tinggi total 180cm, panjang 60cm, lebar 30cm dan jarak antar tingkat 30cm kemudian sebagai dasar dari rak tersebut digunakan kayu triplek dengan tebal 8mm panjang 60cm dan lebar 30cm untuk tingkat 1 dimulai dari paling atas digunakan untuk menyimpan *cover* mesin, tingkat 2 untuk kepala silinder, tingkat 3 untuk blok silinder dan *piston set*, sedangkan tingkat 4 untuk menyimpan *carter* oli. Kapasitas maksimal hanya bisa menampung 2 engine.



## B. Proses penataan ulang ruang *overhaul*

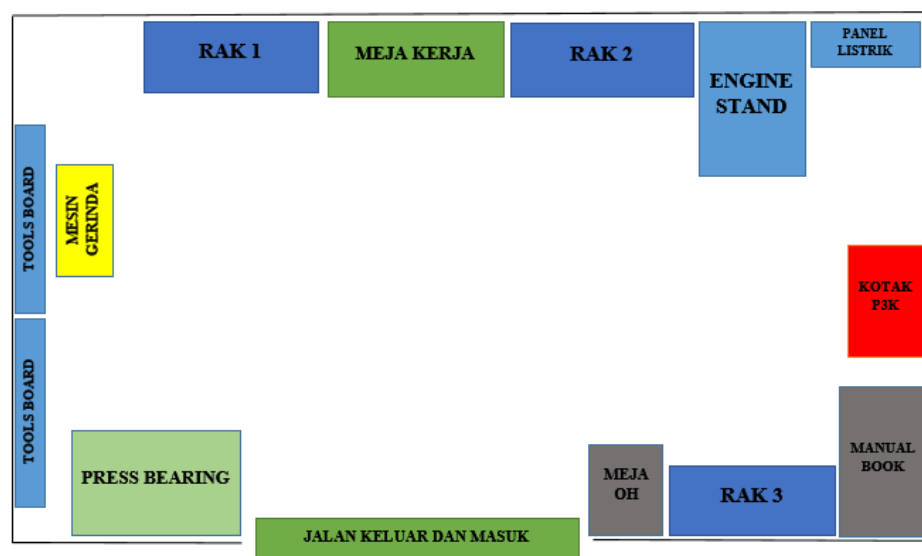
Ada beberapa jenis dan tahapan dalam proses penataan atau *re-layout* pada ruang *overhaul*, sebagai berikut :

### 1. Proses penataan ruang *overhaul*

#### a. Proses penataan ruang *overhaul*

Pada rancangan *lay-out* ruang *overhaul* diberi tambahan area untuk penyimpanan yang belum ditata dengan baik dan rapi. Tambahan area ini bertujuan agar tidak ada lagi penyimpanan yang berantakan dan menyebabkan resiko terjadinya kecelakaan kerja menjadi meningkat seperti yang dibahas pada bab sebelumnya. Rancangan *lay-out* adalah sebagai berikut:

### LAY OUT RUANG OVER HOUL



Gambar 3. *lay-out* ruang *spare part* secara keseluruhan

#### b. Proses pemindahan barang dan perluasan area adalah sebagai berikut



Gambar 4. kondisi penumpukan barang sebelum dipindah

Penumpukan pada salah satu area ruang *overhaul* tersebut dihilangkan dengan cara membuat area penyimpanan baru untuk komponen mesin tertentu.

### **C. Hasil proses penataan ruang *overhaul***

Dari proses *re-layout* yang dilakukan pada ruang *overhaul* di Nissan Datsun Mlati menghasilkan tata letak baru yang dapat dilihat dari berbagai sudut ruang *overhaul* seperti berikut.

Hasil kondisi ruang *spare part* Nissan – Datsun Magelang sesudah proses *re-layout*

a.



Gambar 5. Kondisi alat *Press Bearing* sebelum *re-layout*

Kondisi alat press bearing yang kotor, berantakan, terdapat besi-besi dan keranjang yang berserakan serta garis batas yang mulai hilang.

b.



Kondisi alat press bearing setelah direlayout dan dibersihkan menjadi tampak rapi, tidak ada lagi besi besi yang berserakan, terdapat label yang jelas serta garis batas yang jelas.

c.



Gambar 7. Kondisi meja *overhaul*

Kondisi meja *overhaul* yang sudah bersih setelah sebelumnya kotor penuh oli, dan keranjang hijau yang sudah di bersihkan, mengepel lantai dan menata keranjang hijau kembali pada tempatnya, garis batas yang jelas.

d.



Gambar 8. Kondisi press bearing dan rak

Kondisi ruangan sebelah kiri dari ruang *overhaul* terlihat cukup bersih dari kotoran, oli, komponen mesin, serta keranjang yang berserakan setelah melakukan *relayout*.

## D. Pengujian

Sebagai tolak ukur keberhasilan dalam penerapan dari perbaikan penataan ulang (*relayout*) maka dilanjutkan pengujian. Proses pengujian dilakukan dengan metode *time study motion* dimana pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa sampel individu dengan dilakukan pengukuran waktu dan jumlah langkah kaki.

### 1. Pengujian keefektifan waktu

Proses pengujian ini dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan mekanik dalam mengambil dan meletakkan komponen mesin yang ada di ruang *overhaul* sebelum dan sesudah dilakukan penataan ulang (*relayout*) di bengkel Nissan Datsun Mlati. Metode yang digunakan dalam pengujian waktu ini adalah pengukuran dengan *stopwatch*. Dalam proses pengujian dilakukan dengan mengukur jumlah waktu yang dibutuhkan dari beberapa sampel uji. Waktu yang didapatkan dari beberapa sampel akan berbeda karena faktor tubuh manusia yang berbeda beda sehingga didapatkan hasil yang berbeda. Proses pengujian keefektifan waktu adalah sebagai berikut ;

#### a. Melakukan persiapan uji

Sebelum pengujian hendaknya melakukan persiapan uji diantaranya mempersiapkan alat dan sampel uji sebagai berikut :

- 1) Alat ukur waktu ( *stopwatch* )
- 2) Alat pencatat hasil
- 3) Sampel uji

#### b. Melakukan pengujian

Pengujian waktu dilakukan dengan mengukur waktu yang diperlukan sampel saat mengambil dan meletakkan komponen mesin. Berikut data hasil uji waktu :

Tabel 4. Hasil penukuran waktu pengambilan dan peletakan komponen mesin

Klasifikasi	Data Sebelum	Rata - Rata	Data Sesudah	Rata Rata
Mengambil	1.5 menit	1.6 menit	1 menit	1.08 menit
	1.6 menit		1.3 menit	
	1.8 menit		1 menit	
	1.5 menit		1.1 menit	
	2 menit		0.8 menit	
	1.2 menit		1.2 menit	
	1,6 menit		1 menit	
	1,5 menit		1 menit	
	1, 6 menit		0.9 menit	
	1,8 menit		1.5 menit	
Meletakkan	2 menit	2.08 menit	1.3 menit	1.25 menit
	2.4 menit		1.7 menit	
	2.4 menit		1.3 menit	
	1.8 menit		1.3 menit	
	2.1 menit		1.5 menit	
	2 menit		1.1 menit	
	2.1 menit		1.2 menit	
	1.9 menit		1.1 menit	
	2.2 menit		1 menit	
	1.9 menit		1 menit	

c. Menyimpulkan hasil uji

Dalam melakukan penyimpulan data dilakukan perbandingan efisien waktu saat mekanik mengambil dan meletakkan komponen mesin antara sebelum dilakukan *relayout* dengan sesudah dilakukan *relayout*. Berikut penyimpulan data dari hasil pengambilan data :

$$\text{Efisiensi (100\%)} = \frac{\text{Waktu Sebelum} - \text{Waktu Sesudah}}{\text{Waktu Sesudah}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi Mengambil (100\%)} = \frac{1,6-1,08}{1,08} \times 100\% = 48\%$$

$$\text{Efisiensi Meletakan (100\%)} = \frac{1,81-1,25}{1,25} \times 100\% = 44,8\%$$

Hasil perhitungan efisiensi waktu dari hasil *relayout* di ruang *overhaul* untuk efisiensi mengambil sebesar 48% dan untuk efisiensi meletakan sebesar 44,8%. Sehingga dapat disimpulkan proses *relayout* di ruang *overhaul* mengakibatkan efisiensi menjadi meningkat.

## 2. Pengujian gerak langkah

Dalam pengujian gerak langkah dalam mengambil dan meletakan komponen mesin. Metode yang digunakan yaitu dengan menghitung jumlah langkah kaki yang dibutuhkan setiap mekanik ketika mengambil dan meletakan komponen mesin di ruang *overhaul* kemudian menyimpulkan dengan cara membandingkan data hasil pengukuran sebelum dan sesudah dilakukan *relayout*.

### a. Melakukan persiapan uji

Sebelum pengujian hendaknya melakukan persiapan uji diantaranya mempersiapkan alat dan sampel uji sebagai berikut :

- 1) Alat pencatat hasil
- 2) Sampel uji

### b. Melakukan pengujian

Pengujian gerak langkah dilakukan dengan menghitung jumlah langkah yang diperlukan sampel saat mengambil dan meletakan komponen mesin di ruang *overhaul*. Berikut data hasil uji jarak :

Tabel 5. Hasil pengukuran langkah kaki saat mengambil dan meletakan

klasifikasi	data sebelum	rata – rata	data sesudah	rata rata
Mengambil	15	19.4	15	15.9
	17		14	
	16		15	
	20		18	
	23		20	
	24		15	
	25		14	
	15		15	
	18		16	
	21		17	
Meletakan	17	19.9	15	17.9
	18		14	
	18		20	
	20		18	
	23		17	
	24		16	
	23		15	
	21		20	
	17		23	
	18		21	

## c. Menyimpulkan hasil uji

Dalam melakukan penyimpulan data dilakukan perbandingan antara hasil total sebelum dan sesudah dilakukan *relayout*. Berikut penyimpulan data dari hasil pengambilan data :

$$\text{Efisiensi (100\%)} = \frac{\text{Waktu Sebelum} - \text{Waktu Sesudah}}{\text{Waktu Sesudah}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi Mengambil (100\%)} = \frac{19,4 - 15,9}{15,9} \times 100\% = 18,4\%$$

$$\text{Efisiensi Meletakan (100\%)} = \frac{19,9 - 17,9}{17,9} \times 100\% = 18,9\%$$

Hasil perhitungan efisiensi langkah gerak dari *relayout* ruang *overhaul* untuk mengambil komponen mesin sebesar 18,4% sedangkan meletakkan komponen mesin sebesar 18,9%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *relayout* ruang *overhaul* menjadikan jumlah langkah gerak lebih efisiensi daripada sebelumnya.

### 3. Pengujian menggunakan lembar penilaian

Mengukur persepsi seseorang berupa nilai atau *score* setelah dibuatnya produk atau proyek akhir dengan melakukan *relayout* di ruang *overhaul* berupa lembar penilaian yang ditetapkan.

#### a. Melakukan persiapan uji

Sebelum pengujian hendaknya melakukan persiapan uji diantaranya mempersiapkan alat dan sampel uji sebagai berikut :

- 1) Alat pencatat hasil
- 2) Foam lembar penilaian
- 3) Sampel uji

#### b. Melakukan pengambilan data

Proses penambilan data dilakukan dengan cara mengajukan lembar penilaian ke sejumlah pihak yang terkait dalam ruang *overhaul* mengenai kebersihan dan kerapihan ruang *overhaul*. Pengambilan data ini menggunakan lembar penilaian berupa *score* atau nilai sesudah dilakukan *relayout*. Dari 10 lembar penilaian yang dibagikan berikut adalah hasil pengambilan data :

Tabel 6. Hasil *score* sebelum dan sesudah dilakukan *relayout*

No	Hasil score Sebelum	Hasil score sesudah
1	19	43
2	21	42
3	18	43
4	22	42
5	22	45
6	15	43
7	18	42
8	18	42
9	22	42
10	17	42
	Total score : 192	Total score : 426

## c. Menyimpulkan hasil uji

Dalam melakukan penyimpulan data dilakukan perbandingan antara hasil total sebelum dan sesudah dilakukan *relayout*. Berikut penyimpulan data dari hasil pengambilan data :

$$\text{Index (100\%)} = \frac{\text{Total Score}}{\text{Score Tertinggi}} \times 100\%$$

$$\text{Index sebelum (100\%)} = \frac{192}{480} \times 100\% = 40\%$$

$$\text{Index sesudah (100\%)} = \frac{426}{480} \times 100\% = 88,75\%$$

Dari hasil perhitungan index penilaian dari sebelum dilakukan *relayout* memiliki index nilai sebesar 40% sedangkan index nilai dari sesudah dilakukan *relayout* memiliki index nilai sebesar 88,75 % . Sehingga dapat disimpulkan *relayout* di ruang *overhaul* menjadikan ruangan lebih bersih dan rapi.

#### **E. Pembahasan**

Dari hasil pengujian yang disajikan pada bagian laporan sebelumnya ada beberapa hal yang dapat dianalisa dan disimpulkan, yaitu:

1. Proses penambilan data dilakukan dengan cara mengajukan lembar penilaian ke sejumlah pihak yang terkait dalam ruang *overhaul*. Pengambilan data ini menggunakan lembar penilaian berupa *score* atau nilai sesudah dilakukan *relayout*. Kriteria penilaian meliputi kerapihan ruangan dan kebersihan ruangan, dari hasil lembar kuisisioner yang dibagikan disimpulkan *relayout* ruang *overhaul* dapat menjadikan ruangan lebih rapi dan bersih.
2. Pembuatan rak guna mendukung proses *relayout* di ruang *overhaul* dengan menggunakan besi siku dengan ukuran 30cm sebanyak 12 buah, ukuran 60cm sebanyak 8 buah, dan 180cm sebanyak 4 buah, bahan besi tersebut di dapatkan dari aset yang ada di bengkel Nissan Datsun Mlati. Kemudian sebagai dasar dari rak tersebut, menggunakan kayu triplek dengan tebal 8mm. Rak terdiri dari 4 tingkat, untuk tingkat 1 dimulai dari paling atas digunakan untuk menyimpan *cover* mesin, tingkat 2 untuk kepala silinder,

tingkat 3 untuk blok silinder dan *piston set*, sedangkan tingkat 4 untuk menyimpan *carter oli*.

3. Setelah dilakukan *relayout*, membersihkan lantai dari tumpahan oli, memindah kardus yang berserakan, *marking* garis di setiap alat, serta membuat rak untuk komponen mesin di ruang *overhaul*, maka didapat hasil efisiensi waktu mekanik ketika mengambil komponen mesin naik sebesar 48% serta efisiensi mekanik ketika meletakkan komponen mesin naik sebesar 44,8%. Kemudian dengan menghitung efisiensi langkah gerak dari mekanik didapat hasil ketika mengambil komponen mesin naik sebesar 18,4% serta efisiensi langkah gerak mekanik ketika meletakkan komponen mesin naik sebesar 18,9%.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan dari hasil yang telah dicapai dari proses pembuatan rak *overhaul* dan *re-layout* ruang *overhaul* di Nissan Datsun Mlati, maka dapat disimpulkan:

1. Dengan demikian langkah-langkah yang dilakukan untuk proses *relayout* sudah dilakukan, yaitu dengan dimulai dari tahap identifikasi permasalahan yang ada di ruang *overhaul* Nissan Datsun Mlati, kemudian dilanjutkan dengan, pembuatan konsep *layout* ruang *overhaul*, setelah *layout* sudah dirancang kemudian mulai melakukan proses *relayout* dengan memindahkan komponen komponen mesin yang tercecer, membersihkan kardus yang berserakan. Dilanjutkan dengan pemberian *marking* pada alat yang ada di ruang *overhaul*. Maka ruang *overhaul* terlihat lebih rapi dan bersih.
2. Semua proses perencanaan dan pembuatan rak *overhaul* dimulai dari persiapan alat dan bahan, membuat desain, sampai dengan pemotongan bahan menghasilkan rak untuk ruang *overhaul* dengan tinggi 180cm, panjang 60cm dan lebar 30cm yang terdiri dari 4 tingkat untuk tingkat 1 dimulai dari paling atas digunakan untuk menyimpan *cover* mesin, tingkat 2 untuk kepala silinder, tingkat 3 untuk blok silinder dan *piston set*, sedangkan tingkat 4 untuk menyimpan *carter* oli. Kapasitas maksimal yang dapat ditampung oleh rak yaitu 2 *engine*.

3. Dengan dilakukannya *re-layout* di ruang *overhaul*, kemudian melakukan pengujian dibandingkan antara hasil pengujian sebelum & sesudah proses *re-layout*, maka didapat hasil efisiensi waktu mekanik ketika mengambil komponen mesin dapat tercapai sebesar 48% serta efisiensi mekanik ketika meletakkan komponen mesin dapat tercapai sebesar 44,8%. Kemudian dengan menghitung efisiensi langkah gerak dari mekanik didapat hasil ketika mengambil komponen mesin dapat tercapai sebesar 18,4% serta efisiensi langkah gerak mekanik ketika meletakkan komponen mesin dapat tercapai sebesar 18,9%.

#### **B. Keterbatasan *Lay-Out***

Dalam pelaksanaan pembuatan rak *overhaul* dan *re-layout* ini terdapat banyak keterbatasan yang ada pada saat pembuatan, dan membuat hasil *re-layout* masih memiliki keterbatasan sebagai berikut:

1. Jumlah tingkat rak tidak bisa ditambah dikarenakan jangkauan tangan mekanik yang terbatas ketika mengakses .
2. Berjalannya konsep alur dari *lay-out* yang dibuat sangat bergantung pada tingkat patuhnya Sumber Daya Manusia (SDM) terhadap ketentuan *lay-out* yang dibuat. Apabila SDM tidak menjalankan dengan baik, maka konsep perubahan pada *re-layout* tidak dapat diterapkan optimal.

#### **C. Saran**

Setelah semua selesai maka perlu saran dalam membuat proyek akhir ini, saran tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Melakukan monitoring selama jam kerja, agar kebersihan dan kerapihan ruang *overhaul* tetap terjaga.
2. Menggunakan rak di ruang *overhaul* secara semestinya, menghindari rak tersebut mengalami *overload* yang bisa membahayakan mekanik yang menggunakan ruang *overhaul*.

# LAMPIRAN

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2014). *Part Operation Training*. Jakarta: P.T. Nissan Motor Indonesia
- Frick, Heinz Ir.(1979). *Mekanika Teknik 1*. Yogyakarta: P.T. Kanisius
- Gitosudarmo, Indriyo Drs. M. Com. *Manajemen Operasi Edisi 3*. Yogyakarta:  
Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada
- Hadiguna, Rika Ampuh ST., MT & Setiawan, Heri ST.,MT. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: C.V Andi Offset
- Kuswana, Wowo Sunaryo Dr. (2014). *Ergonomi dan K3*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Osada, Takashi. (2000). *Sikap Kerja 5S*. Jakarta: PPM
- Syamsi, Ibnu Drs. S.U. (2004). *Efisiensi, Sistem, dan Prosedur Kerja*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2000). *Ergonomi, Studi gerak dan Waktu*. Surabaya:  
Guna Widya
- Warman, John. (1981). *Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Bagian Publikas Lembaga PPM





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa  
NIM  
Jurusan  
Dosen Pembimbing  
Judul Tugas Akhir

: Pradhipta Mukti Prianggoro  
: 15509134006  
: D3 Teknik Otomotif  
: Moch. Solikin, M.Kes  
: *Relayout Ruang Overhaul* di Bengkel Nissan Datsun Mlati

Bimbingan ke	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Dosen/ Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
1	3-5-2018	Kerangka laporan Proyek Akhir	Revisi latar belakang	
2	15-5-2018	Judul + Bab I	Revisi rumusan masalah	
3	31-5-2018	Bab I & Bab II	Identifikasi + batasan masalah direvisi	
4	7-6-2018	Bab III & Bab IV	Revisi konsep tancangan	
5	29-6-2018	Bab IV	Revisi hasil pengujian	
6	29-6-2018	Bab I & IV	Pembahasan kelangkaan	
7	11-7-2018	Bab I-V	Revisi kesimpulan & Abstrak	
8	2-8-2018	Bab I-V	Simpulan	

Mengetahui,  
Ketua Prodi D3 Teknik Otomotif

Drs. Moch. Solihin, M.Kes.  
NIP. 196804041993031003

Yogyakarta, 22 Agustus, 2018  
Mahasiswa

Pradhipta Mukti Prianggoro  
NIM. 15509134006






### BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

Nama Mahasiswa : Pradhipta Mukti Prianggoro  
No. Mahasiswa : 15509134006  
Judul PA D3/S1 : *RELAYOUT RUANG OVERHAUL* DI BENGKEL NISSAN  
DATSUN MLATI

Dosen Pembimbing : Moch. Solikin M.Kes

Dengan ini saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Moch. Solikin, M.Kes	Ketua Penguji		22 Agustus 2018
2	Dr. Zainal Arifin, M.T	Sekretaris Penguji		16 Agustus 2018
3	Joko Sriyanto, S.Pd., M.T	Penguji Utama		14 Agustus 2018

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3/S1

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
NOMOR : 17/TOTO/PB/VII/2018**

**TENTANG  
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING PROYEK AKHIR MAHASISWA  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- imbang :
- a. bahwa untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan Proyek Akhir mahasiswa, dipandang perlu mengangkat dosen pembimbingnya;
  - b. bahwa untuk keperluan sebagaimana dimaksud pada huruf a perlu menetapkan Keputusan Dekan Tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Proyek Akhir Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- ingat :
- 1. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4301);
  - 2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
  - 3. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 1999 Tentang Perubahan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan menjadi Universitas;
  - 4. Peraturan Mendiknas RI Nomor 23 Tahun 2011 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
  - 5. Peraturan Mendiknas RI Nomor 34 Tahun 2011 Tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
  - 6. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 98/MPK.A4/KP/2013 Tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta;
  - 7. Peraturan Rektor Nomor 2 Tahun 2014 tentang Peraturan Akademik;
  - 8. Keputusan Rektor Nomor 800/UN.34/KP/2016 tahun 2016 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

**MEMUTUSKAN**

apkan : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING  
PROYEK AKHIR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.**

AMA : Mengangkat Saudara :

Nama	: Drs. Moch. Solikin, M.Kes.
NIP	: 19680404 199303 1 003
Pangkat/Golongan	: Penata Tk.I , III/d
Jabatan Akademik	: Lektor

sebagai Dosen Pembimbing Untuk mahasiswa penyusun Proyek Akhir :

Nama	: Pradhipta Mukti Prianggoro
NIM	: 15509134006
Prodi Studi	: Teknik Otomotif - D3
Judul Skripsi/TA	: IMPROVEMENT PENATAAN ULANG RUANG OVERHAUL DI BENGKEL NISSAN DATSUN MLATI

- DUA : Dosen Pembimbing sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA bertugas merencanakan, mempersiapkan, melaksanakan, dan mempertanggungjawabkan pelaksanaan kegiatan bimbingan terhadap mahasiswa sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA sampai mahasiswa dimaksud dinyatakan lulus.
- TIGA : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini dibebankan pada Anggaran DIPA Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2018.
- EMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 27 Juli 2018.

Tembusan Keputusan Dekan ini disampaikan kepada :

1. Para Wakil Dekan Fakultas Teknik;
  2. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Teknik;
  3. Kepala Subbagian Keuangan dan Akuntansi Fakultas Teknik;
  4. Kepala Subbagian Pendidikan Fakultas Teknik;
  5. Mahasiswa yang bersangkutan;
- Universitas Negeri Yogyakarta.

Ditetapkan di : Yogyakarta  
Pada tanggal : 27 Juli 2018

DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA,



Dr. Drs. WIDARTO, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

## LEMBAR PENILAIAN PROYEK AKHIR

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Pradhipta Mukti Prianggoro

NIM : 15509134006

Jurusan : Teknik Otomotif

Judul : *Relayout Ruang Overhaul* di Bengkel Nissan Datsun Mlati

Petunjuk lembar penilaian :

Dimohon responden berkenan menilai dengan cara memberikan nilai berupa angka pada kolom penilaian yang sesuai. Penilaian meliputi : kerapihan, kebersihan dan desain *layout* baru.

No	Kriteria Penilaian	Penilaian			
		SB	B	CB	TB
1.	Kerapihan ruangan		✓		
2.	Kebersihan ruangan		✓		
3.	Desain <i>layout</i> baru			✓	

Ket: SB (Sangat Baik)= 86-100, B (Baik)= 71-85, CB (Cukup Baik)= 51-70, TB (Tidak Baik)= 0-50

Yogyakarta, Agustus 2018

Mekanik

  
Yanto

## LEMBAR PENILAIAN PROYEK AKHIR

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Pradhipta Mukti Prianggoro

NIM : 15509134006

Jurusan : Teknik Otomotif

Judul : *Relayout Ruang Overhaul* di Bengkel Nissan Datsun Mlati

Petunjuk lembar penilaian :

Dimohon responden berkenan menilai dengan cara memberikan nilai berupa angka pada kolom penilaian yang sesuai. Penilaian meliputi : kerapihan, kebersihan dan desain *layout* baru.

No	Kriteria Penilaian	Penilaian			
		SB	B	CB	TB
1.	Kerapihan ruangan			✓	
2.	Kebersihan ruangan		✓		
3.	Desain <i>layout</i> baru		✓		

Ket: SB (Sangat Baik)= 86-100, B (Baik)= 71-85, CB (Cukup Baik)= 51-70, TB (Tidak Baik)= 0-50

Yogyakarta, Agustus 2018

Mekanik

  
Angga Hadi

## LEMBAR PENILAIAN PROYEK AKHIR

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Pradhipta Mukti Prianggoro  
NIM : 15509134006  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Judul : *Relayout Ruang Overhaul* di Bengkel Nissan Datsun Mlati

Petunjuk lembar penilaian :

Dimohon responden berkenan menilai dengan cara memberikan nilai berupa angka pada kolom penilaian yang sesuai. Penilaian meliputi : kerapihan, kebersihan dan desain *layout* baru.

No	Kriteria Penilaian	Penilaian			
		SB	B	CB	TB
1.	Kerapihan ruangan			✓	
2.	Kebersihan ruangan		✓		
3.	Desain <i>layout</i> baru			✓	

Ket: SB (Sangat Baik)= 86-100, B (Baik)= 71-85, CB (Cukup Baik)= 51-70, TB (Tidak Baik)= 0-50

Yogyakarta, Agustus 2018

Mekanik



Kustrio A

## LEMBAR PENILAIAN PROYEK AKHIR

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Pradhipta Mukti Prianggoro  
NIM : 15509134006  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Judul : *Relayout Ruang Overhaul* di Bengkel Nissan Datsun Mlati

Petunjuk lembar penilaian :

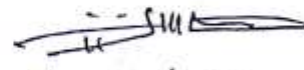
Dimohon responden berkenan menilai dengan cara memberikan nilai berupa angka pada kolom penilaian yang sesuai. Penilaian meliputi : kerapihan, kebersihan dan desain *layout* baru.

No	Kriteria Penilaian	Penilaian			
		SB	B	CB	TB
1.	Kerapihan ruangan		✓		
2.	Kebersihan ruangan		✓		
3.	Desain <i>layout</i> baru		✓		

Ket: SB (Sangat Baik)= 86-100, B (Baik)= 71-85, CB (Cukup Baik)= 51-70, TB (Tidak Baik)= 0-50

Yogyakarta, Agustus 2018

Mekanik

  
Surya Atmaja

## LEMBAR PENILAIAN PROYEK AKHIR

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Pradhipta Mukti Prianggoro

NIM : 15509134006

Jurusan : Teknik Otomotif

Judul : *Relayout Ruang Overhaul* di Bengkel Nissan Datsun Mlati

Petunjuk lembar penilaian :

Dimohon responden berkenan menilai dengan cara memberikan nilai berupa angka pada kolom penilaian yang sesuai. Penilaian meliputi : kerapihan, kebersihan dan desain *layout* baru.

No	Kriteria Penilaian	Penilaian			
		SB	B	CB	TB
1.	Kerapihan ruangan		✓		
2.	Kebersihan ruangan			✓	
3.	Desain <i>layout</i> baru		✓		

Ket: SB (Sangat Baik)= 86-100, B (Baik)= 71-85, CB (Cukup Baik)= 51-70, TB (Tidak Baik)= 0-50

Yogyakarta, Agustus 2018

Mekanik



Khusni Mas'ul