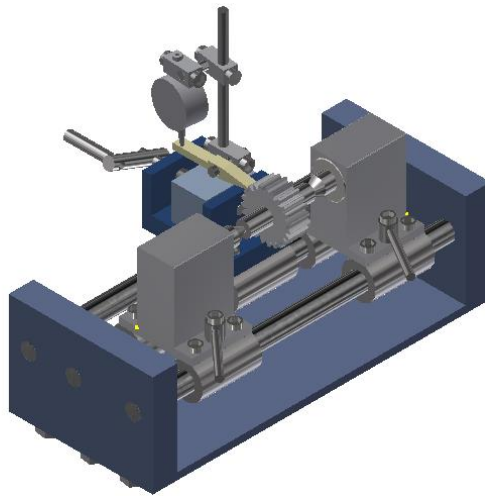




LAPORAN PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN
*GEAR RUNOUT TESTER***

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



**Oleh :
Daffa Dwi Aryaputra
17508134014**

**PROGAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

PERANCANGAN

GEAR RUNOUT TESTER

Disusun Oleh :

Daffa Dwi Aryaputra

17508134014

Telah dipertahankan di depan panitia pengujian Proyek Akhir
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal : 3 Maret 2020

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.	Ketua Penguji		4/04/2020
2. Dr. Ir. Heri Wibowo, ST., MT.	Sekretaris Penguji		3-4-2020
3. Prof. Dr. Thomas Sukardi, M.Pd.	Penguji Utama		3-4-2020

Yogyakarta, 06 April 2020

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta




Prof. Herman Dwi Surjono, Ph. D.

NIP. 19640205 198703 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan judul

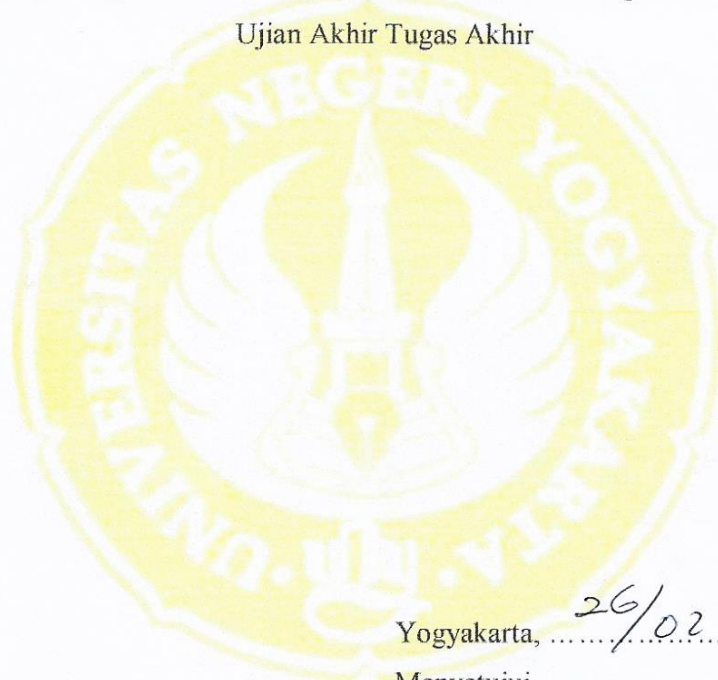
PERANCANGAN *GEAR RUNOUT TESTER*

Disusun oleh:

Daffa Dwi Aryaputra

17508134014

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir



Yogyakarta,²⁶/₀₂.....2020

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd

NIP. 19750627 200112 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Daffa Dwi Aryaputra
NIM : 17508134014
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Prodi : D3 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Laporan : Perancangan *Gear Runout Tester*

Dengan ini saya menyatakan bahwa, Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat kata atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Yogyakarta, 2 Maret 2020

Yang menyatakan,



Daffa Dwi Aryaputra

NIM. 17508134014

PERANCANGAN *GEAR RUNOUT TESTER*

Oleh:

Daffa Dwi Aryaputra
17508134014

ABSTRAK

Perancangan *gear runout tester* dilakukan karena adanya kekurangan dari alat pengujian bagian luar roda gigi yang sudah ada di pasaran, oleh karena itu perancangan *gear runout tester* ini bertujuan untuk memperbaiki alat yang sudah ada di pasaran dengan rancangan yang baru dan tentunya mengatasi kekurangan dari alat yang sudah ada.

Metode yang digunakan dalam perancangan *gear runout tester* diawali dengan analisis pasar guna mengetahui kelemahan dan kelebihan produk dari segi dimensi dan fungsional, dilanjutkan dengan analisis perancangan gambar kerja dengan menganalisis bagian-bagian komponen alat yang akan diperbaiki rancangannya, kemudian masuk ke proses perancangan komponen dengan memperhatikan kaidah atau aturan perancangan yang baik dan benar, langkah yang terakhir adalah melakukan perbaikan rancangan jika terdapat rancangan yang tidak bisa dikerjakan. Dari metode tersebut maka didapat rancangan akhir *gear runout tester* yang bisa diproduksi lagi atau secara masal.

Perancangan *gear runout tester* menggunakan *software* autodesk inventor dan menghasilkan rancangan akhir yang telah mengalami perbaikan. Hasil dari analisis pasar dari alat yang sudah ada, maka didapat rancangan komponen baru dengan jumlah 23 komponen. Rancangan 23 komponen ini tentu dipergunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan alat yang sudah ada di pasaran. Setelah rancangan masuk di bagian produksi, terdapat 18 komponen yang bisa dikerjakan sesuai dengan rancangan, namun ada 5 komponen yang perlu mengalami perbaikan.

Kata kunci : *Gear runout tester* dan Rancangan .

MOTTO

“Kalau dilukai, kita akan merasa benci.. sebaliknya, kalau melukai orang, kita akan dibenci dan tersiksa rasa bersalah, tapi karena mengetahui penderitaan seperti itulah, kita juga bisa berbuat baik pada orang lain. itulah manusia”

(Jiraiya-naruto)

“Kreativitas tanpa batas, kreasi tanpa mengenal waktu, terus berkarya dan bermanfaat” (penulis)

“Istimewa walau sederhana” (Adhien Wandani)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Seiring rasa syukur kepada Allah SWT, Hasil karya ini saya persembahkan kepada :

1. Ayah, Ibu dan keluarga besar tercinta yang senantiasa mendo'akan, membimbing, serta selalu mendukung saya.
2. Seluruh teman-teman D3 Teknik Mesin angkatan 2017
3. Bendahara II UKM Rekayasa Teknologi UNY periode 2019 yang selalu memberi semangat dan dukungan
4. Seluruh pengurus UKM Rekayasa Teknologi UNY periode 2017, 2018, dan 2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir yang berjudul “**PERANCANGAN GEAR RUNOUT TESTER**”. Penyusunan Laporan Proyek Akhir ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya. Program Studi D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusunan Laporan ini tidak lepas dari berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, motivasi, dan dukungan. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Apri Nuryanto, S.Pd. ST.,MT, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin.
2. Dr. Ir. Heri Wibowo, ST.,MT, selaku kaprodi D3-Teknik Mesin.
3. Dr. Wagiran, M.Pd selaku Pembimbing 1 Proyek Akhir yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan Laporan Proyek Akhir.
4. Prof. Dr. Sudji Munadi, M.Pd selaku Pembimbing 2 Proyek Akhir yang telah memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Laporan Proyek Akhir.
5. Semua anggota kelompok Karya Teknologi, Muji Asih Sriastuti, Iftikar Flour Nadhif dan Eki Faqih Akbaruddin.
6. Semua rekan-rekan D3 Teknik Mesin angkatan 2017.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Laporan Proyek Akhir ini masih belum sempurna. Untuk itu, kritik dan saran pembaca yang membangun sangat diharapkan. Semoga hasil dari laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Rumusan Masalah	2
E. Tujuan	3
F. Manfaat	4
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	5
A. Definisi Rancangan	5
B. Langkah-Langkah Perancangan Produk	5
C. Kualitas Dalam Perancangan	7
BAB III PEMECAHAN MASALAH	12
A. Diagram Alir Perancangan	12
B. Analisis Pasar	13
C. Analisis Perancangan Gambar Kerja	13
D. Proses Perancangan Gambar Kerja Produk	14
E. Proses Pengerjaan Produk	28

F. Perbaikan Rancangan Gambar Kerja	29
G. Rancangan Akhir Produk	30
BAB IV PEMBAHASAN	31
A. Perbaikan Rancangan Gambar Kerja	31
B. Rancangan Akhir Komponen Setelah Perbaikan	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN-LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alir Proses Perancangan Gear Runout Tester	12
Gambar 2. Rancangan <i>Base Gear Runout Tester</i>	14
Gambar 3. Rancangan Poros Dan Penumpu Poros	16
Gambar 4. Rancangan <i>Sliding</i> Pengunci <i>Assembly Senter</i>	17
Gambar 5. Rancangan <i>Sliding Assembly Senter</i>	18
Gambar 6. Rancangan <i>Base Holder Assembly Senter</i>	19
Gambar 7. Rancangan <i>Holder Senter Gerak</i>	20
Gambar 8. Rancangan <i>Holder Senter Tetap</i>	21
Gambar 9. Rancangan <i>Part Pengunci Sliding Dan Senter</i>	22
Gambar 10. Rancangan <i>Base Pengukur</i>	23
Gambar 11. Rancangan <i>Base Gerak Pengukur</i>	24
Gambar 12. Rancangan <i>Part Pengukur 1</i>	25
Gambar 13. Rancangan <i>Part Pengukur 2</i>	26
Gambar 14. Rancangan Dudukan Poros Ulir Penggerak	27
Gambar 15. Perbaikan Rancangan <i>Base Pengukur</i>	31
Gambar 16. Perbaikan Rancangan Dudukan Poros Ulir Penggerak	32
Gambar 17. Perbaikan Rancangan <i>Base Gerak Pengukur</i>	33
Gambar 18. Perbaikan Rancangan Poros Ulir Penggerak	34
Gambar 19. Perbaikan Rancangan <i>Holder Senter Gerak</i>	35
Gambar 20. Rancangan Akhir <i>Base Pengukur</i>	36
Gambar 21. Rancangan Akhir Dudukan Poros Ulir Penggerak	37
Gambar 22. Rancangan Akhir <i>Base Gerak Pengukur</i>	38
Gambar 23. Rancangan Akhir Poros Ulir Penggerak	39
Gambar 24. Rancangan Akhir <i>Holder Senter Gerak</i>	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Checklist</i> Rancangan Yang Bisa Dikerjakan Atau Tidak.....	28
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Kerja.....	45
Lampiran 2. Diagram Alir	70
Lampiran 3. Brosur	71
Lampiran 4. <i>Banner</i>	72
Lampiran 5. Poster	73
Lampiran 6. <i>Manual Book</i>	74
Lampiran 7. Kartu Bimbingan Proyek Akhir	80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada era teknologi yang berkembang pesat saat ini, banyak kemajuan dalam hal pengukuran hasil produksi. Alat ukur yang serba canggih dapat mengukur hasil produksi dengan mudah. Pada hasil pemesinan misalnya, sangat dibutuhkan pengukuran untuk menghasilkan barang atau produk yang presisi. Misalnya pada roda gigi, banyak hal yang perlu dilakukan untuk mendapatkan tingkat kepresisian yang tinggi. Menurut Taufiq Rochim (2001), pengukuran adalah membandingkan besaran dengan besaran acuan atau pembanding atau referensi.

Proses pembuatan roda gigi sangat membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi, namun kesalahan saat memutar kepala pembagi masih sering terjadi, hal ini sangat berdampak pada kesamaan antar *pitch* dari roda gigi. Untuk menentukan kualitas roda gigi diperlukannya alat ukur. Alat ukur yang digunakan untuk menilai kelayakan yang saat ini adalah *gear runout tester*. Namun demikian alat ukur yang ada di pasaran saat ini memiliki beberapa kelemahan antara lain dimensi yang kurang efisien, bahan utama masih menggunakan besi cor, kemudian hasil pengukuran masih ditampilkan menggunakan *dial indicator* analog. Pengukuran dengan *dial indicator* analog tentu menghasilkan pembacaan ukuran yang membutuhkan waktu lama dan perlu kecermatan yang tinggi.

Perlunya pembaruan dan penyempurnaan dari alat ukur roda gigi yang sudah ada, maka dibuatlah alat *gear runout tester*. *Gear runout tester* merupakan pengembangan dari alat yang sudah ada, dengan kelebihanannya yaitu biaya yang rendah, fleksibel, menggunakan motor listrik untuk pengukuran eksentrisitas, dan hasil pengukuran ditransformasikan dalam bentuk grafik. Alat ini dapat membantu bagian produksi dalam menentukan roda gigi aman digunakan atau tidak, selain itu alat ini juga sangat bermanfaat bagi mahasiswa dalam proses identifikasi roda gigi yang dibuat pada saat

praktik pemesinan, sehingga dapat mengetahui apakah roda gigi bekerja dengan baik atau tidak.

Alat ini telah dikenal dan digunakan untuk mengukur kesamaan jarak antar *pitch* roda gigi dan eksentrisitas roda gigi dengan *dial indicator digital* sebagai pembaca ukuran dan arduino nano serta aplikasi di laptop sebagai pengubah hasil pembacaan dari *dial indicator digital*.

Penjelasan teknologi yang berkaitan dengan *Gear Runout Tester* juga telah diungkapkan sebagaimana terdapat pada paten China Nomor CN203629495U Tanggal 2014-06-04 dengan judul *Portable Gear Runout Tester* dimana diungkapkan bahwa tinggi bagian pengukur dapat diganti dan semakin besar ukuran roda gigi maka hasil pengukuran semakin akurat, Namun demikian penjelasan alat diatas masih mempunyai kelemahan-kelemahan dan keterbatasan yang antara lain adalah belum bisa digunakan untuk mengukur roda gigi yang berukuran kecil dan hasil pengukuran masih dalam bentuk pembacaan angka yang ditunjukkan oleh jarum pada *dial indicator*.

Selanjutnya alat yang diajukan ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan diatas dengan cara melakukan inovasi terhadap hasil pembacaan yang sudah digital dan dapat diubah menjadi grafik, bisa digunakan untuk pengukuran eksentrisitas roda gigi dan dapat digunakan untuk pengukuran roda gigi yang berukuran kecil dengan diameter minimal 50 mm.

Pembuatan alat *gear runout tester* akan menghasilkan alat yang baik bergantung dari beberapa tahap, seperti perancangan, pembuatan, perakitan, uji fungsional dan uji kinerja. Perancangan merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan dalam membuat alat ini. Oleh karena itu laporan Tugas Akhir ini akan membahas tentang bagaimana perancangan gambar kerja *gear runout tester* sehingga menghasilkan rancangan alat yang baik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan antara lain:

1. Alat yang sudah ada memiliki bobot yang berat.
2. Alat yang sudah ada masih menggunakan *dial indicator* analog, sehingga hasil pengukuran masih kurang akurat.
3. Alat sebelumnya memiliki desain yang kurang efektif dan dimensi yang terlalu besar.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, Tugas Akhir ini difokuskan pada perancangan alat *gear runout tester*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka didapatkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tahap-tahap perancangan alat *gear runout tester*?
2. Bagaimana hasil perancangan gambar kerja *gear runout tester*?
3. Bagaimana modifikasi hasil perancangan *gear runout tester*?

E. Tujuan

Tujuan penulisan laporan proses perancangan desain *gear runout tester* adalah:

1. Mengetahui tahap-tahap perancangan alat *gear runout tester*
2. Mengetahui hasil perancangan gambar kerja *gear runout tester*
3. Mengetahui modifikasi hasil perancangan *gear runout tester*

F. Manfaat

Manfaat dari Laporan Proyek Akhir yang berjudul Perancangan *Gear Runout Tester* ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan serta pengalaman dalam hal perancangan alat.
2. Menumbuhkan kreativitas dan inovasi dalam perancangan alat
3. Menumbuhkan komunikasi dan kerjasama dalam satu kelompok.
4. Dapat mengetahui proses perancangan alat *gear runout tester*

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Definisi Rancangan

Desain atau rancangan adalah bentuk suatu rencana, dalam hal ini dapat berupa proposal, gambar, model, maupun deskripsi guna menghasilkan sebuah objek, sistem, komponen atau struktur (Halim, dkk, 2014: 18). Secara umum, desain dikenal atau sering diartikan sebagai kegiatan yang berhubungan dengan merancang, merencana, membangun, atau merekayasa.

Kegiatan merancang desain bisa ditemukan di berbagai bidang kehidupan manusia. Seseorang atau suatu kelompok merencanakan sebuah desain yang sempurna untuk menghasilkan atau mendapatkan hasil yang sesuai dengan harapan atau tujuan suatu organisasi. Bentuk akhir atau produknya pun bermacam-macam, tidak hanya berupa sebuah peralatan atau mesin, melainkan bisa berupa sesuatu yang tidak berbentuk, seperti perangkat lunak, sistem kerja, model animasi 3D, dan sebagainya.

B. Langkah-Langkah Perancangan Produk

Menurut Dina Rahmayanti, dkk(2018: 7) langkah-langkah dalam proses perancangan produk adalah sebagai berikut:

1. Fase Informasi

Fase ini bertujuan untuk memahami seluruh aspek yang berkaitan dengan produk yang hendak dikembangkan dengan cara mengumpulkan informasi-informasi yang dibutuhkan secara akurat.

2. Fase Kreatif

Fase ini bertujuan untuk menampilkan alternatif yang dapat memenuhi fungsi yang dibutuhkan.

3. Fase Analisa

Fase ini bertujuan untuk menganalisa alternatif-alternatif yang dihasilkan pada fase kreatif dan memberikan rekomendasi terhadap alternatif-alternatif terbaik.

4. Fase Pengembangan

Fase ini bertujuan memilih salah satu alternatif tunggal dari beberapa alternatif yang ada yang merupakan alternatif terbaik dan merupakan output dari fase analisa.

Setelah memahami teori langkah-langkah perancangan menurut Dina Rahmayanti diatas, maka tahap selanjutnya adalah menerapkan teori perancangan tersebut untuk proses perancangan alat *gear runout tester*. Langkah-langkah proses perancangan alat *gear runout tester* adalah sebagai berikut :

1. Fase Informasi

Fase ini dilakukan untuk mencari referensi tentang alat *gear runout tester* yang sudah ada di pasaran atau dari internet, hasil yang dibutuhkan bisa berupa kelebihan dan kelemahan produk, bagian komponen-komponen produk, dan bahan yang digunakan.

2. Fase Kreatif

Fase ini bertujuan untuk mengatasi semua kelemahan produk dengan memberikan kreasi pada bagian yang memiliki kekurangan baik dalam hal rancangan keseluruhan, rancangan setiap komponen, dan bahan yang digunakan pada setiap komponen alat *gear runout tester*. Dalam fase ini sudah dimulai proses pembuatan rancangan produk yang akan dikembangkan dengan memberikan inovasi pada setiap rancangan komponen.

3. Fase Analisa

Setelah menemukan rancangan-rancangan produk yang akan dikembangkan, kemudian rancangan tersebut masuk dalam fase analisa. Fase ini bertujuan untuk menganalisa rancangan komponen yang dapat dikembangkan dan diproduksi dan menganalisa bahan yang diperlukan untuk rancangan komponen yang akan diproduksi. Bahan yang dipilih dalam pembuatan produk *gear runout tester* ini yaitu aluminium dan *mild steel*. Penggunaan kedua bahan ini karena

bahan-bahan tersebut memiliki spesifikasi yang cocok untuk alat *gear runout tester* yang akan diproduksi. Berikut ini karakteristik dari bahan aluminium 6061 dan *mild steel* :

a. Aluminium 6061

- Mempunyai titik cair (*melting point*) sebesar 660°C .
- Kekuatan tarik 12,6 kgf/mm.
- Berat jenis (*density*) $2,70\text{ g/cm}^3$.
- Ekspansi thermal (*linier coefficient of thermal*) $13,1 \cdot 10^{-6}\text{ in/in}^{\circ}\text{F}$.
- *Thermal conductivity* pada 25°C , $23\text{ w/cm}^{\circ}\text{C}$.

b. *Mild Steel*

- Kandungan karbon sekitar pada 0,2 – 2,1% dari berat baja, bergantung tingkatannya.
- Mempunyai derajat kekuatan tarik tinggi yaitu sekitar 550 MPa.

4. Fase Pengembangan

Fase ini bertujuan untuk menentukan rancangan komponen *gear runout tester* manakah yang dapat diproduksi dan rancangan yang tidak terpakai akibat tidak memuat hasil pengembangan alat yang sudah ada. Dalam fase ini pemilihan bahan untuk komponen yang dirancang harus tepat agar tujuan awal pada fase kreatif dapat tercapai.

C. Kualitas Dalam Perancangan

Perancangan produk bertujuan untuk menghasilkan suatu produk yang berkualitas serta dapat memenuhi keinginan dari konsumen, sehingga produk yang diluncurkan ke pasaran bisa diterima dan mampu bersaing dengan kompetitor yang ada. Dimensi kualitas merupakan salah satu kerangka

pengembangan produk yang bisa digunakan sebagai strategi untuk meningkatkan kualitas dari produk itu sendiri.

Tujuan akhir dari usaha perancangan produk adalah untuk menghasilkan suatu produk yang berkualitas dan dapat memenuhi keinginan dan selera konsumen. Menurut Gasperz (2002:58) ada 8 dimensi kualitas produk yang dapat digunakan sebagai kerangka perencanaan strategi pengembangan dan peningkatan mutu produk, yaitu :

1. Kinerja (*performance*)

Kinerja merupakan dimensi kualitas yang mengarah kepada karakteristik utama atau fungsi dasar yang harus dimiliki oleh suatu produk.

2. Fitur (*features*)

Fitur merupakan item tambahan pada produk dasar yang melengkapi atau meningkatkan fungsi dasar dari suatu produk. Fitur merupakan salah satu cara bagi produsen untuk melakukan inovasi terhadap produk yang diluncurkan dalam rangka memberikan kepuasan terhadap konsumen yang menggunakannya.

3. Keandalan (*reliability*)

Keandalan suatu produk berkaitan dengan kemampuan produk untuk bertahan selama masa penggunaan tertentu. Pengukuran kehandalan suatu produk didasarkan pada kerusakan pertama yang terjadi pada produk dari waktu pemakaian awal.

4. Kesesuaian dengan spesifikasi (*conformance*)

Dimensi ini berkaitan dengan kemampuan produk untuk memenuhi standar atau spesifikasi tertentu yang ditetapkan.

5. Daya tahan (*durability*)

Daya tahan merupakan jangka waktu penggunaan produk sampai kemudian diganti dengan produk yang baru. Daya tahan atau keawetan juga menunjukkan suatu pengukuran terhadap siklus produk, baik secara teknis ataupun waktu.

6. Kemampuan pelayanan (*service ability*)

Kemampuan pelayanan meliputi kemudahan untuk direparasi serta penanganan keluhan yang memuaskan. Pelayan yang diberikan tidak terbatas hanya sebelum penjualan, tetapi juga selama proses penjualan hingga purna jual yang mencakup pelayanan reparasi dan ketersediaan komponen yang dibutuhkan.

7. Keindahan (*aesthetics*)

Keindahan merupakan dimensi kualitas yang sifatnya subjektif. Keindahan berkaitan dengan penampilan produk/jasa yang dapat dinilai dari bentuk produk, pemilihan warna, rasa, aroma dan sebagainya.

8. Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*)

Dimensi ini menyangkut mutu yang dirasakan oleh konsumen, karena tidak seluruh informasi mengenai produk diberikan oleh produsen. Konsumen melakukan penilaian terhadap produk biasanya didasarkan kepada citra atau reputasi produk yang dipengaruhi oleh *image*, iklan, dan merek dagang.

Dalam proses perancangan alat *gear runout tester*, kualitas dari hasil rancangan sangat menentukan kualitas produk yang akan diproduksi. Untuk mencapai hasil rancangan dan hasil produk yang memiliki kualitas baik serta sesuai dengan keinginan pasar, maka penerapan 8 dimensi kualitas produk menurut Gasperz diatas perlu diterapkan dalam proses pembuatan alat *gear runout tester* ini. Berikut ini 8 dimensi kualitas produk alat *gear runout tester*:

1. Kinerja

Alat *gear runout tester* yang akan dirancang dan diproduksi ini memiliki fungsi yang lebih baik dari produk yang sudah ada di pasaran. Selain berfungsi untuk pengukuran *pitch* roda gigi, *gear runout tester* ini juga dapat digunakan untuk menguji eksentrisitas dari sebuah roda gigi.

2. Fitur

Untuk menyempurnakan fungsi alat dan hasil pengukuran dari alat yang sudah ada, alat *gear runout tester* yang akan diproduksi ini memiliki fitur tambahan berupa penggunaan motor listrik sebagai penggerak untuk pengujian eksentrisitas roda gigi, *dial indicator* yang sudah digital, dan hasil pembacaan pengukuran yang dapat ditampilkan dalam bentuk grafik atau dalam bentuk data.

3. Keandalan

Produk *gear runout tester* ini termasuk dalam alat ukur, oleh karena itu rancangan dan proses produksi harus memperhatikan ukuran yang tepat. Hal ini bertujuan agar pada saat proses perakitan alat *gear runout tester* ini tidak mengalami kendala atau kerusakan pada saat pemakaian pertama.

4. Kesesuaian dengan spesifikasi

Dimensi ini akan tercapai jika proses perancangan komponen *gear runout tester* menggunakan toleransi pada bagian yang diperlukan. Tujuannya adalah untuk memenuhi kriteria rancangan alat ukur yaitu ketelitian ukuran pada setiap komponen.

5. Daya tahan

Daya tahan alat *gear runout tester* ini bergantung pada kualitas bahan yang digunakan untuk pembuatan komponen alat ini. Berikut ini adalah kelebihan bahan aluminium 6061 dan *mild steel* :

a. Aluminium 6061

- Kekuatan tarik relatif tinggi.
- Sifat mampu bentuk (*formability*) baik.
- Tahan korosi.
- Merupakan logam ringan.

b. *Mild steel*

- Memiliki sifat kaku
- Kekuatan tarik yang tinggi

Dari kelebihan bahan tersebut, diharapkan alat *gear runout tester* ini memiliki daya tahan yang baik saat pemakaian dan memiliki keawetan setiap komponennya.

6. Kemampuan pelayanan

Perbaikan dan perawatan alat *gear runout tester* ini sangatlah mudah untuk dilakukan, karena untuk penguncian antar komponen menggunakan baut *stainless steel* yang memiliki daya tahan yang baik terhadap korosi. Dengan penggunaan baut *stainless steel* ini diharapkan tidak terjadi korosi dan mempermudah prnggantian komponen yang mengalami kerusakan.

7. Keindahan

Keindahan alat *gear runout tester* ini dapat dilihat dari dimensi alat apakah terlalu besar atau tidak, kerapian setiap komponen dan tingkat kehalusan permukaan setiap komponen. Untuk menambah keindahan dari komponen maka diperlukan proses pengkilapan dengan menggunakan autosol pada komponen yang menggunakan bahan aluminium.

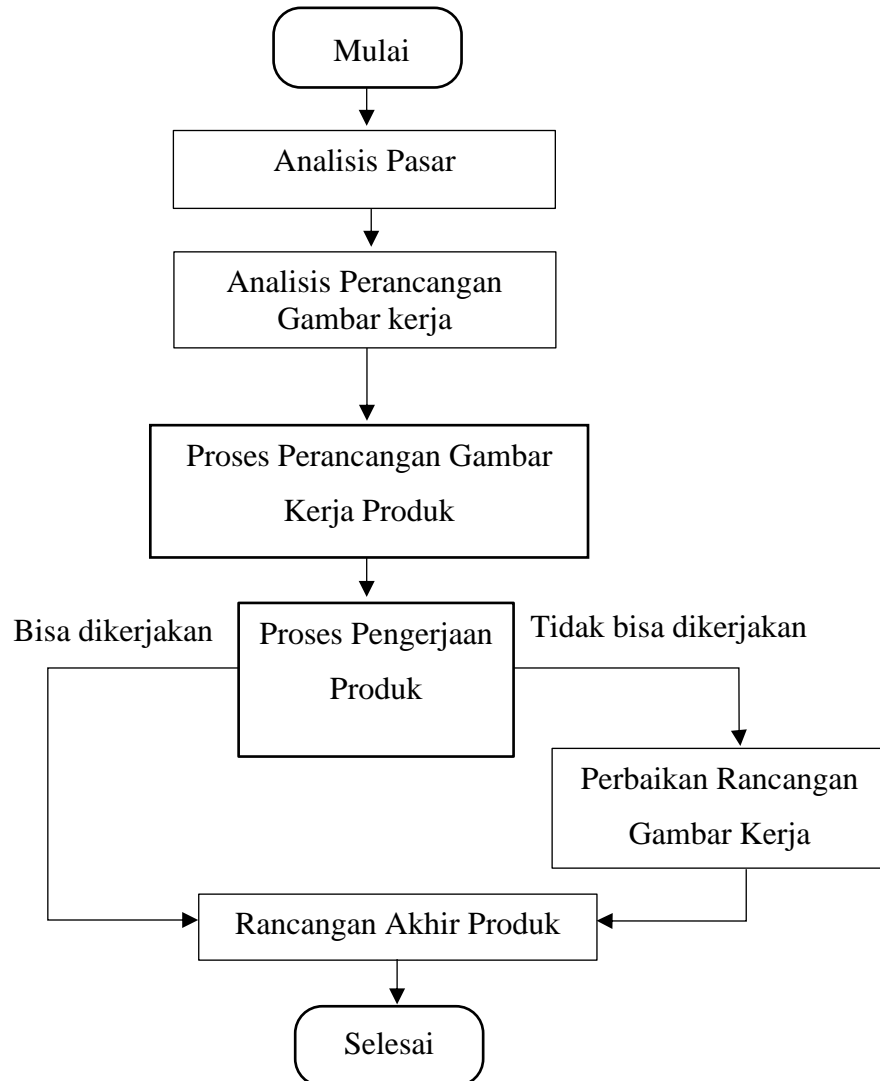
8. Kualitas yang dipersepsikan

Dimensi ini bisa dinyatakan tercapai setelah produk selesai diproduksi karena dimensi ini menyangkut mutu yang dirasakan oleh konsumen.

BAB III
PEMECAHAN MASALAH

A. Diagram Alir Perancangan

Diagram alir adalah suatu gambaran utama yang dipergunakan sebagai dasar dalam bertindak. Pada proses perancangan diperlukan sebuah diagram alir yang bertujuan untuk mempermudah dalam pelaksanaan proses perancangan. Diagram alir proses perancangan *gear runout tester* secara umum dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Proses Perancangan *Gear Runout Tester*

B. Analisis Pasar

Alat *gear runout tester* adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur bagian luar roda gigi seperti eksentrisitas dan kisar roda gigi. Alat yang ada di pasaran saat ini hanya bisa digunakan untuk mengetahui penyimpangan kisar roda gigi dan untuk pembacaan hasil pengukurannya masih menggunakan *dial indicator* analog. Selain itu alat yang ada di pasaran memiliki bobot yang berat, sehingga untuk proses pemindahan alat belum terlalu efisien. Pembacaan pengukuran yang masih analog ini mengakibatkan hasil pengukuran menjadi kurang teliti. Sedangkan bobot yang berat ini disebabkan oleh penggunaan besi cor yang memiliki bobot yang sangat berat dan mengakibatkan kurangnya efektifitas dalam perpindahan alat tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dan memberikan inovasi pada pembacaan yang masih analog serta bobot alat yang masih berat, maka muncul ide dan gagasan untuk membuat inovasi alat *gear runout tester* yang ada di pasaran dengan hasil pengukuran dalam bentuk grafik dan lebih akurat serta memiliki bobot yang ringan agar mudah dipindah-pindahkan. Alat *gear runout tester* ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak untuk uji eksentrisitas, *dial indicator* digital sebagai pembaca ukuran dan arduino nano sebagai pengubah *output* angka dari *dial indicator* digital menjadi grafik. Untuk pengubahan *output* ini dibutuhkan juga sebuah aplikasi untuk mengubah dari angka menjadi grafik.

C. Analisis Perancangan Gambar Kerja

Aktivitas perancangan dimulai dengan ditemukannya suatu masalah. Masalah ini akan menyadarkan bahwa ada suatu kebutuhan untuk memecahkannya. Dalam proses perancangan, perhatian akan terpusat pada masalah tersebut dan berusaha menemukan ide untuk memecahkannya. Ide ini kemudian dituangkan dalam bentuk gambar kerja untuk dikerjakan. Pemecahan masalah yang muncul dalam tahap perancangan berupa

langkah-langkah dalam proses perencanaan itu sendiri. Pemecahan masalah harus diarahkan pada faktor efisiensi dari alat yang dibuat.

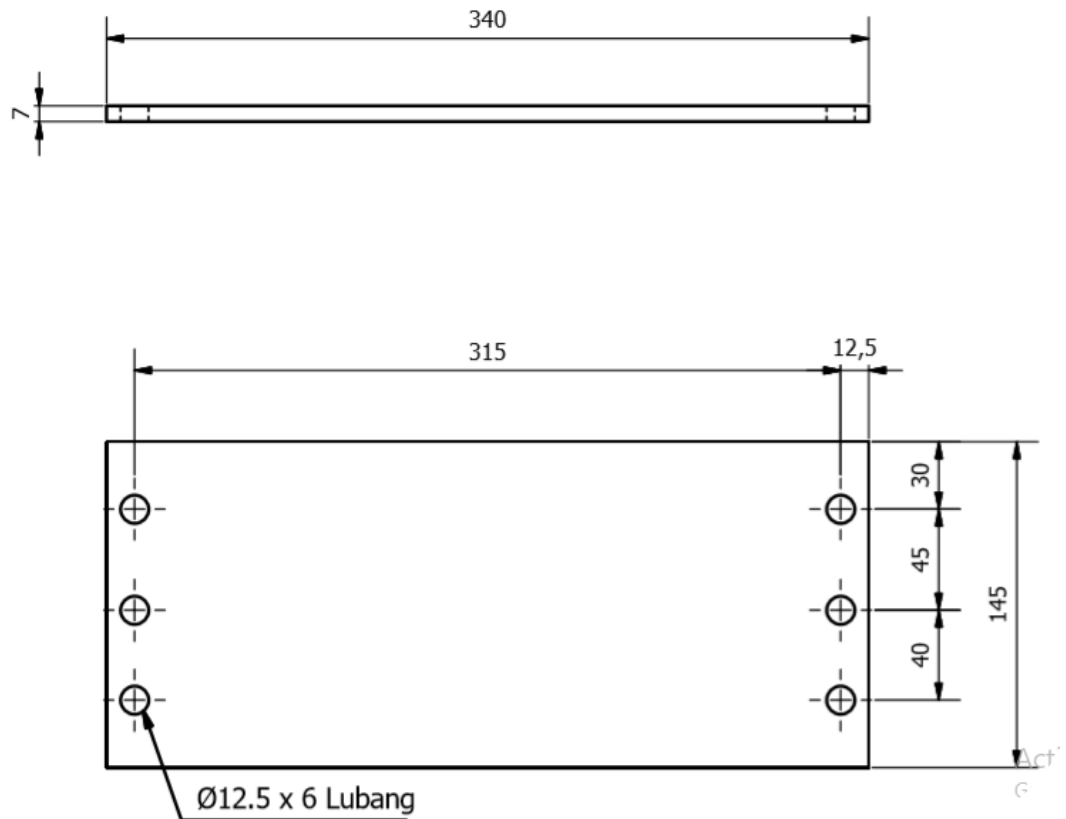
Berdasarkan dari hasil analisis alat yang sudah ada di pasaran, muncul ide inovasi alat yang selanjutnya dituangkan dalam bentuk perancangan gambar kerja alat. Dalam proses perancangan desain ini perlu memperhatikan ukuran alat yang akan dibuat apakah lebih efisien atau tidak ada perubahan dengan alat yang sudah ada.

D. Proses Perancangan Gambar Kerja Produk

Pada perancangan gambar kerja *gear runout tester*, proses pertama menggunakan gambar manual sebagai rancangan awal, kemudian rancangan digambar dengan *software Autodesk Inventor 2017* untuk memperjelas dan mempermudah proses pengerjaan. Berikut ini merupakan proses perancangan gambar kerja komponen *gear runout tester* :

1. Membuat Rancangan *Base Gear Runout Tester*

Dengan mempertimbangkan dimensi alat yang sudah ada di pasaran, maka dalam proses perancangan *base gear runout tester* ini perlu memperhatikan hasil jadi dari yang akan dikerjakan. Sehingga mendapat hasil rancangan yang lebih efisien dari bagian alat yang sudah ada.

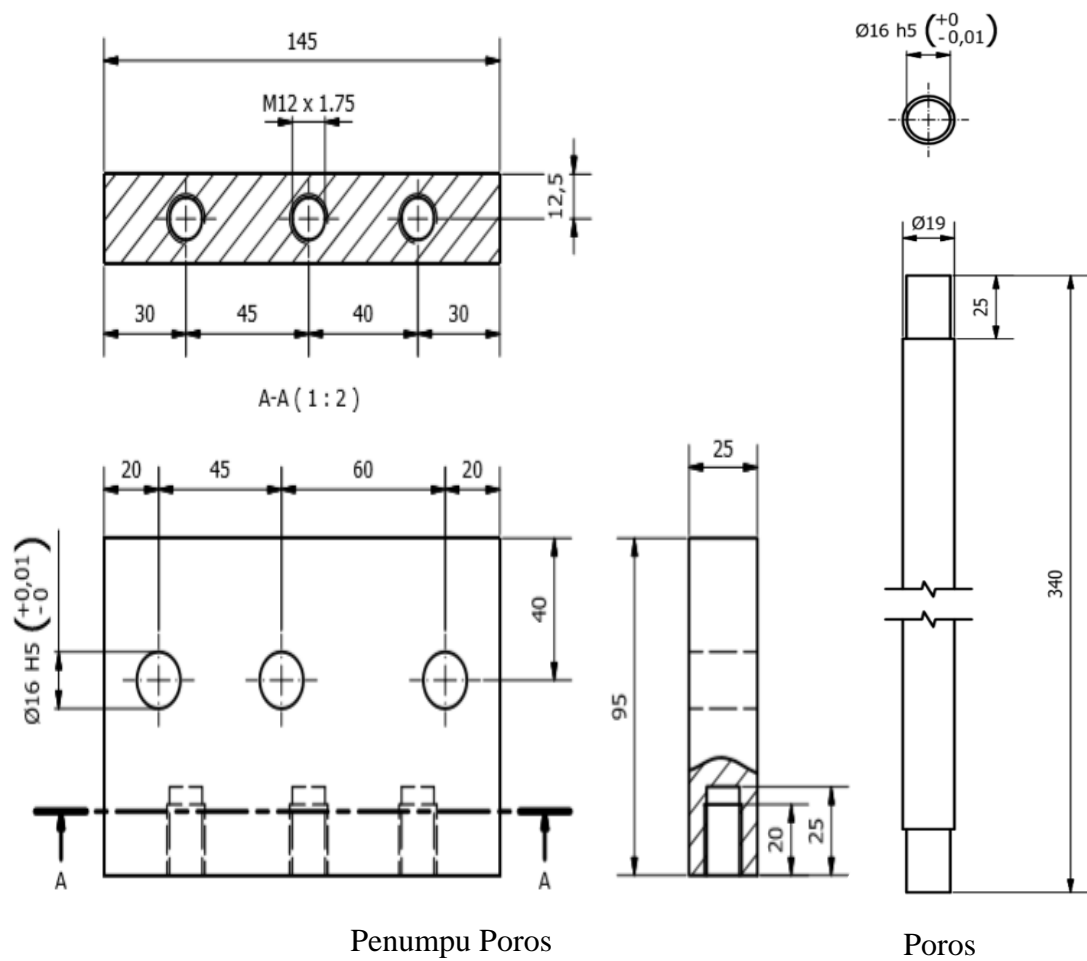


Gambar 2. Rancangan *Base Gear Runout Tester*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Dari gambar rancangan diatas, tujuan tebal *base* dibuat setebal 7 mm adalah untuk mengurangi bobot keseluruhan dari alat yang akan dibuat.

2. Membuat Rancangan Poros dan Penumpu Poros

Rancangan poros dan penumpu poros harus memperhatikan fungsinya terlebih dahulu, karena kedua bagian ini menggantikan bagian *sliding* alat yang sudah ada. Maka rancangan bagian ini dibuat lebih efisien namun tetap kokoh.

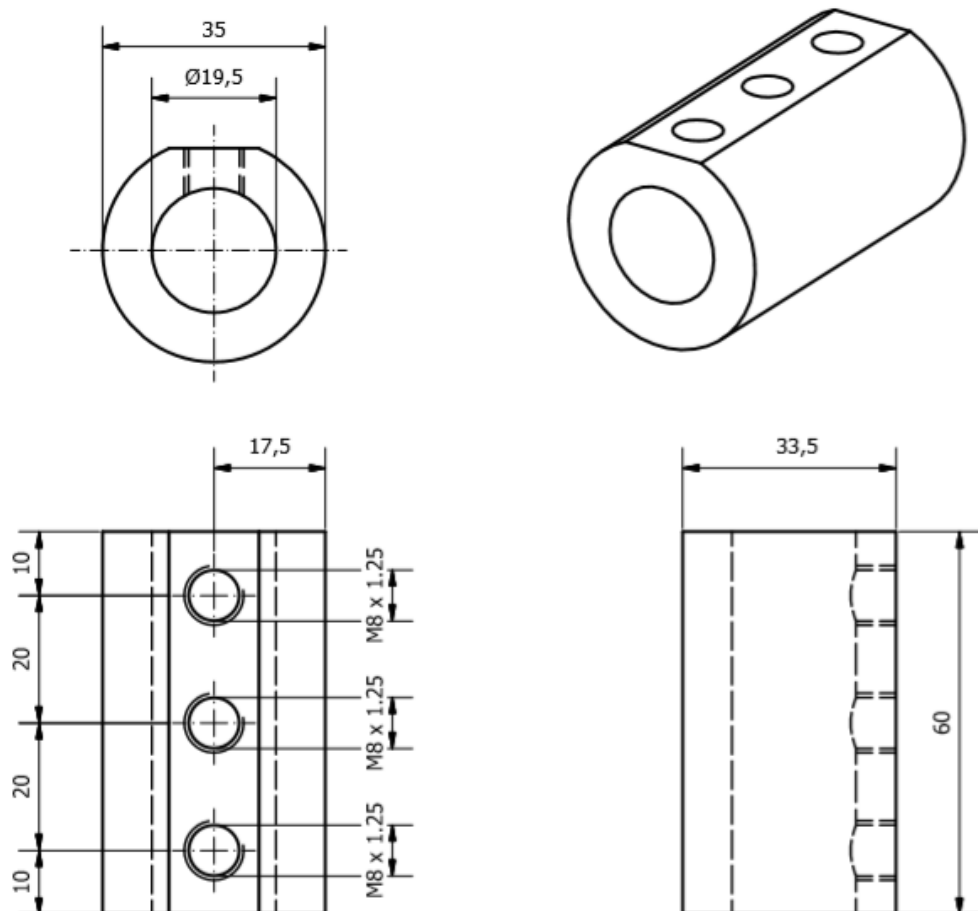


Gambar 3. Rancangan Poros dan Penumpu Poros
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Rancangan poros dibuat bertingkat dengan tujuan agar saat dipasangkan dengan penumpu poros mengunci dan tidak bergeser. Sedangkan pada penumpu poros jarak lubang berdiameter 16 mm dibuat berbeda karena ukuran ini menyesuaikan dari ukuran komponen *base holder* senter dan *base* pengukur.

3. Membuat Rancangan *Sliding* Pengunci *Assembly Senter*

Rancangan *sliding* pengunci lebih memperhatikan ukuran yang dapat memperlancar pergeseran dan kemampuan yang baik untuk penguncian posisi.

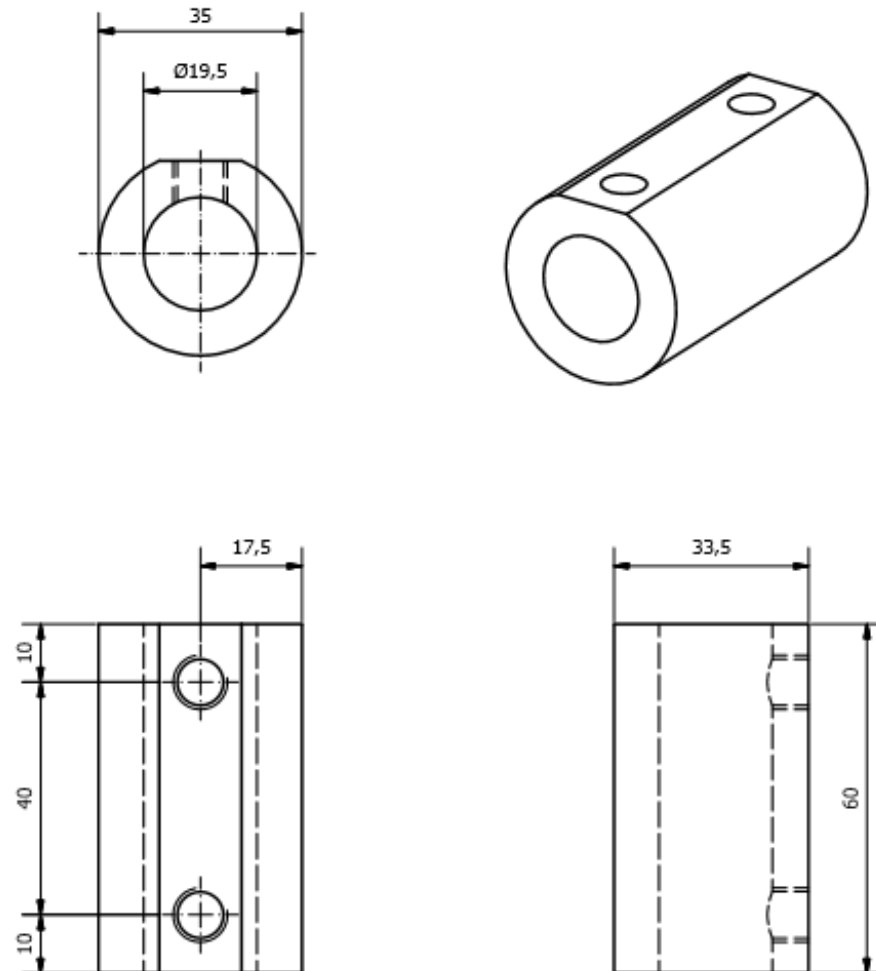


Gambar 4. Rancangan *Sliding* Pengunci *Assembly Senter*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Dalam rancangan di atas terdapat bagian *sliding* yang diratakan, hal ini bertujuan untuk mencegah bergesernya *base holder* senter pada saat perakitan.

4. Membuat Rancangan *Sliding Assembly Senter*

Rancangan *sliding* ini hanya memperhatikan ukuran yang dapat memperlancar pergeseran saja.

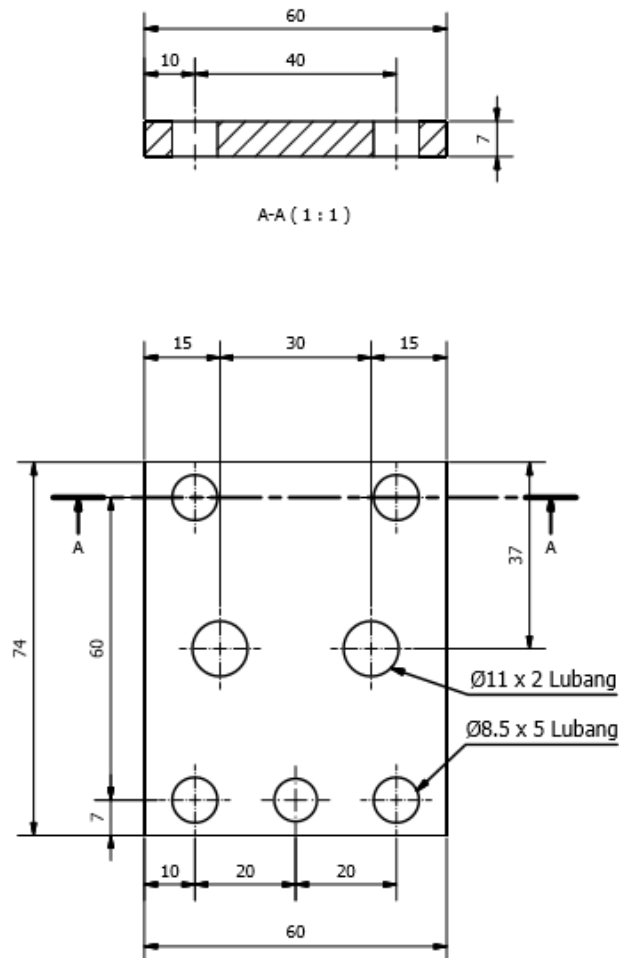


Gambar 5. Rancangan *Sliding Assembly Senter*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Pada rancangan ini hampir semua ukuran sama dengan komponen *sliding* pengunci *assembly senter*, yang membedakan adalah pada komponen diatas tidak memiliki lubang untuk pengunci.

5. Membuat Rancangan *Base Holder Senter*

Rancangan *base holder* senter ini menjadi tumpuan beberapa komponen seperti komponen *holder* senter, *sliding*, dan *sliding* pengunci. Sehingga ukuran yang dibuat harus tepat dan berpasangan dengan komponen lainnya.

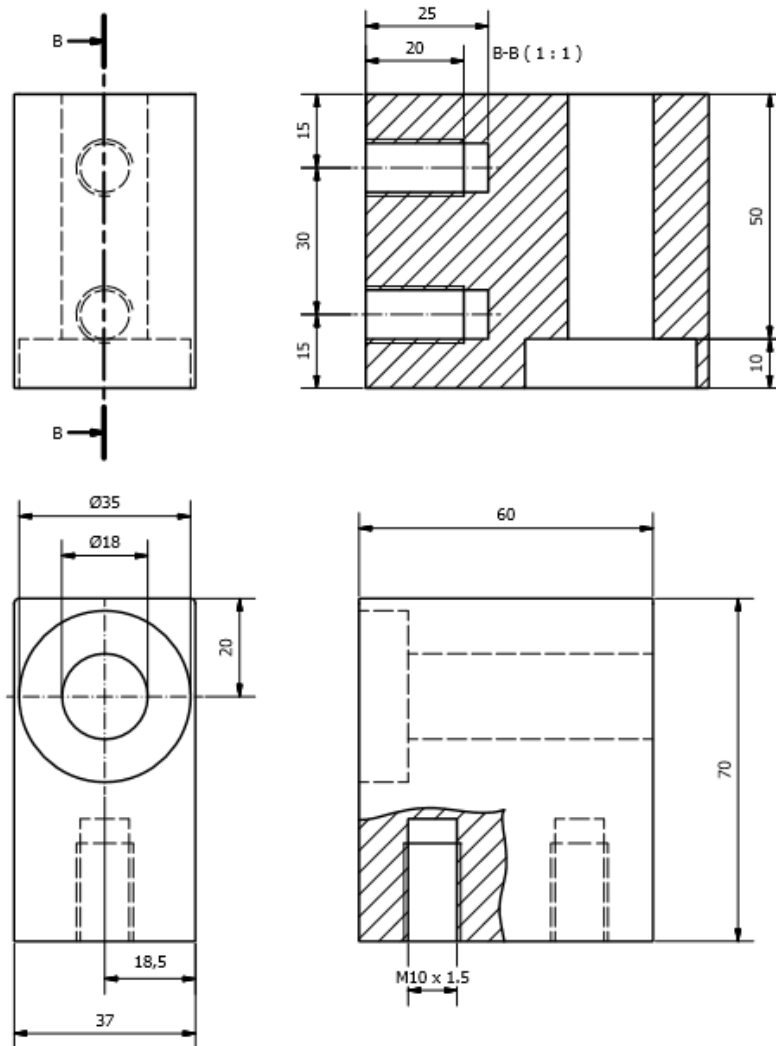


Gambar 6. Rancangan *Base Holder Assembly Senter*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Pembuatan rancangan posisi lubang pada komponen ini sangat perlu diperhatikan, karena lubang-lubang tersebut berpasangan dengan komponen lainnya. Lubang berdiameter 8,5 akan berpasangan dengan *sliding assembly* senter dan *sliding* pengunci *assembly* senter. Sedangkan lubang berdiameter 11 akan berpasangan dengan komponen *holder* senter.

6. Membuat Rancangan *Holder Senter Gerak*

Rancangan *holder* senter gerak perlu mempertimbangkan ukuran dari motor listrik yang nantinya diletakkan didalam holder ini. Pada komponen ini ada kuran yang harus dibuat tepat dan bisa dimasuki *bearing* untuk pergerakan senter gerak.

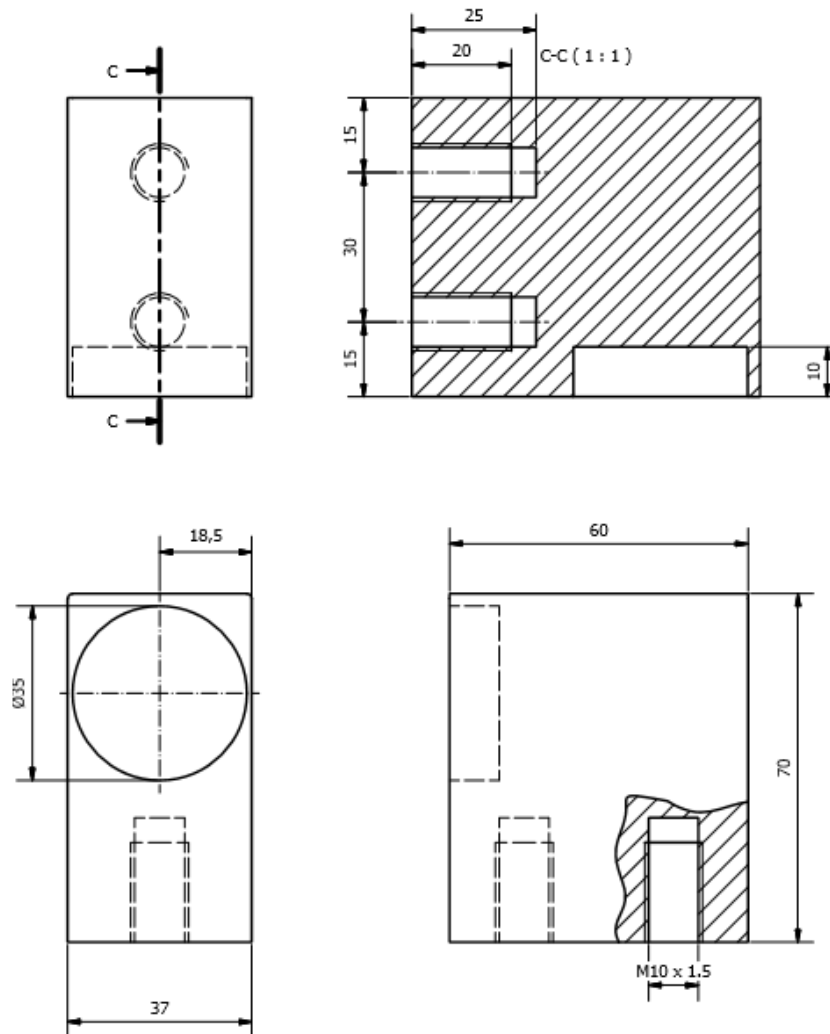


Gambar 7. Rancangan *Holder Senter Gerak*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Pada rancangan *holder* senter gerak ini terdapat ukuran yang harus benar-benar diperhatikan, yaitu pada ukuran jarak lubang ulir M10 x 1,5. Karena nantinya bagian ini akan berpasangan dengan *base holder* senter.

7. Membuat Rancangan *Holder Senter Tetap*

Rancangan *holder senter tetap* harus sama dengan *holder senter gerak*, karena kedua komponen ini akan menjadi tumpuan dari senter tetap dan senter gerak. Selain menjadi tumpuan, kedua komponen ini juga berpengaruh pada kesejajaran ujung kedua senter.



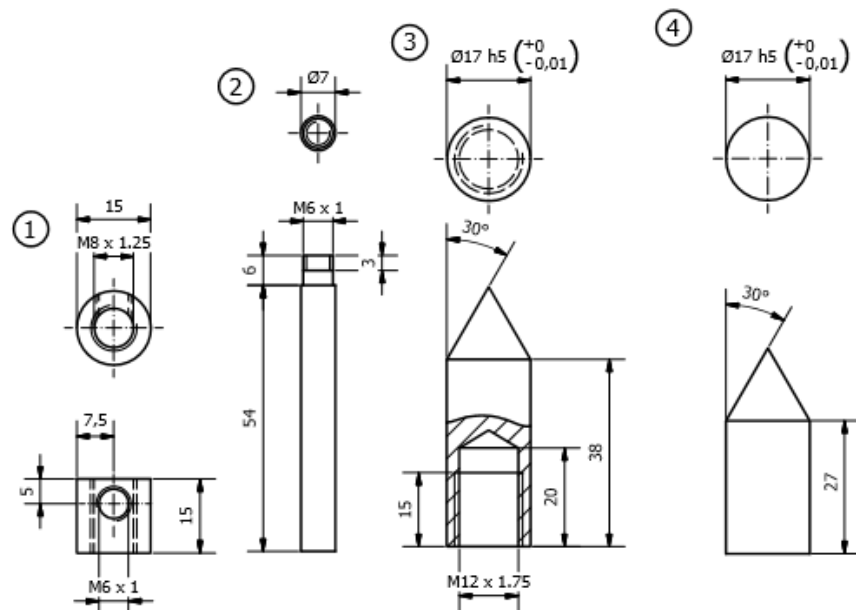
Gambar 8. Rancangan *Holder Senter Tetap*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Rancangan *holder senter tetap* ini hampir sama dengan rancangan *holder senter gerak*, yang membedakan hanya lubang berdiameter 18 mm tidak terdapat pada komponen *holder senter tetap* ini.

8. Membuat Rancangan *Part* Pengunci *Sliding* dan Senter

Rancangan *part* pengunci memerlukan ukuran yang kecil namun tetap kokoh, karena pada alat yang ada di pasaran, komponen pengunci menggunakan besi cor. Sedangkan untuk *part* senter juga harus memperhatikan ukuran dan toleransi, karena *part* senter ini akan bersinggungan dengan *bearing* yang memerlukan ukuran komponen yang tepat.

PART LIST			
PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
1	1	Pengunci Sliding	Mild Steel
2	1	Tangkai Pengunci Sliding	Mild Steel
3	1	Senter Gerak	Mild Steel
4	1	Senter Tetap	Mild Steel

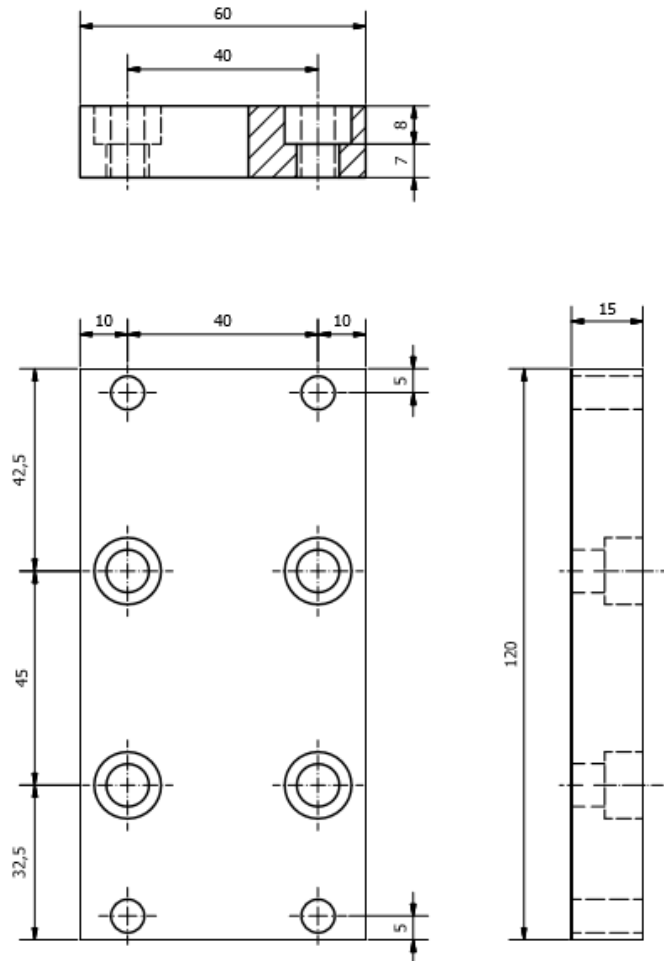


Gambar 9. Rancangan *Part* Pengunci *Sliding* dan Senter
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Sudut ujung senter tetap dan gerak harus sebesar 30° , karena ujung senter ini akan masuk ke dalam lubang bekas bor senter pada poros uji coba.

9. Membuat Rancangan *Base* Pengukur

Rancangan *base* bagian pengukur ini perlu memperhatikan kesesuaian dengan beberapa komponen karena *base* pengukur ini menjadi tumpuan beberapa komponen seperti *sliding* tanpa pengunci, dudukan ulir pemutar, dan menjadi alas bagi *base* gerak pengukur.

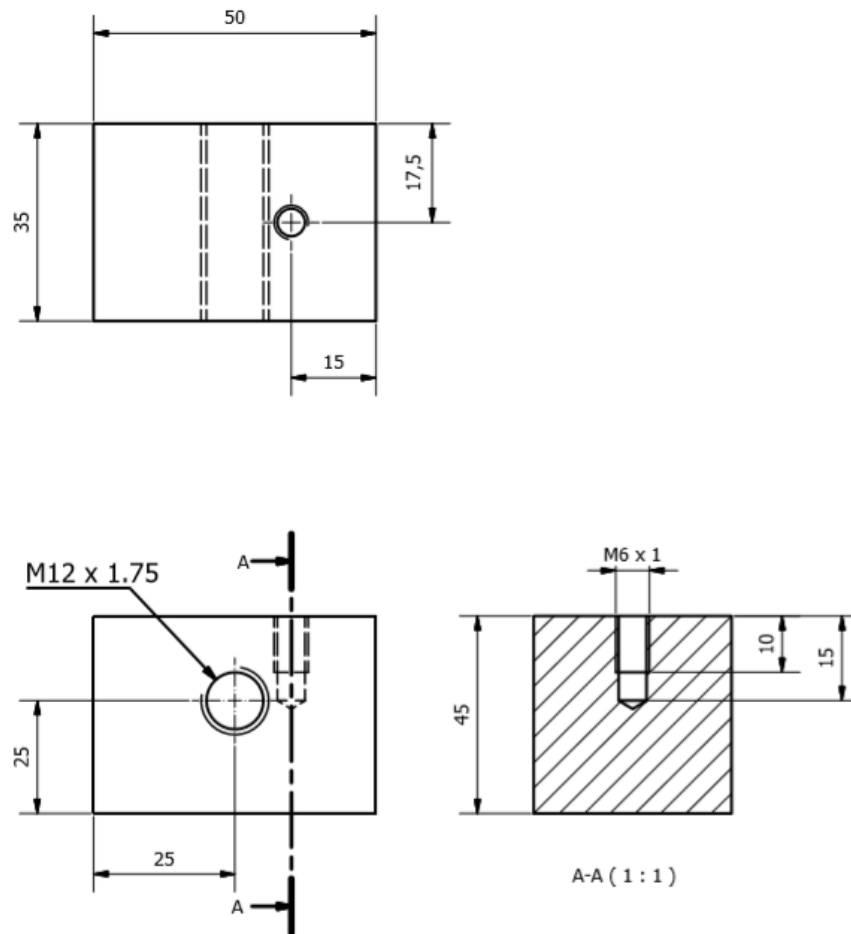


Gambar 10. Rancangan *Base* Pengukur
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Pada rancangan *base* pengukur terdapat lubang bertingkat, lubang ini dibuat bertingkat agar kepala baut sejajar dengan permukaan atas *base* pada saat baut dimasukkan kedalam lubang. Hal ini bertujuan agar permukaan *base* tetap rata, sehingga komponen *base* pengukur dapat bergeser maju atau mundur.

10. Membuat Rancangan *Base Gerak Pengukur*

Rancangan *base* gerak pengukur beberapa bagiannya perlu menyesuaikan dengan sumbu lubang yang terdapat pada dudukan ulir pemutar, hal ini harus dilakukan karena komponen ini harus bisa bergerak maju dan mundur tanpa bergoyang maupun miring.

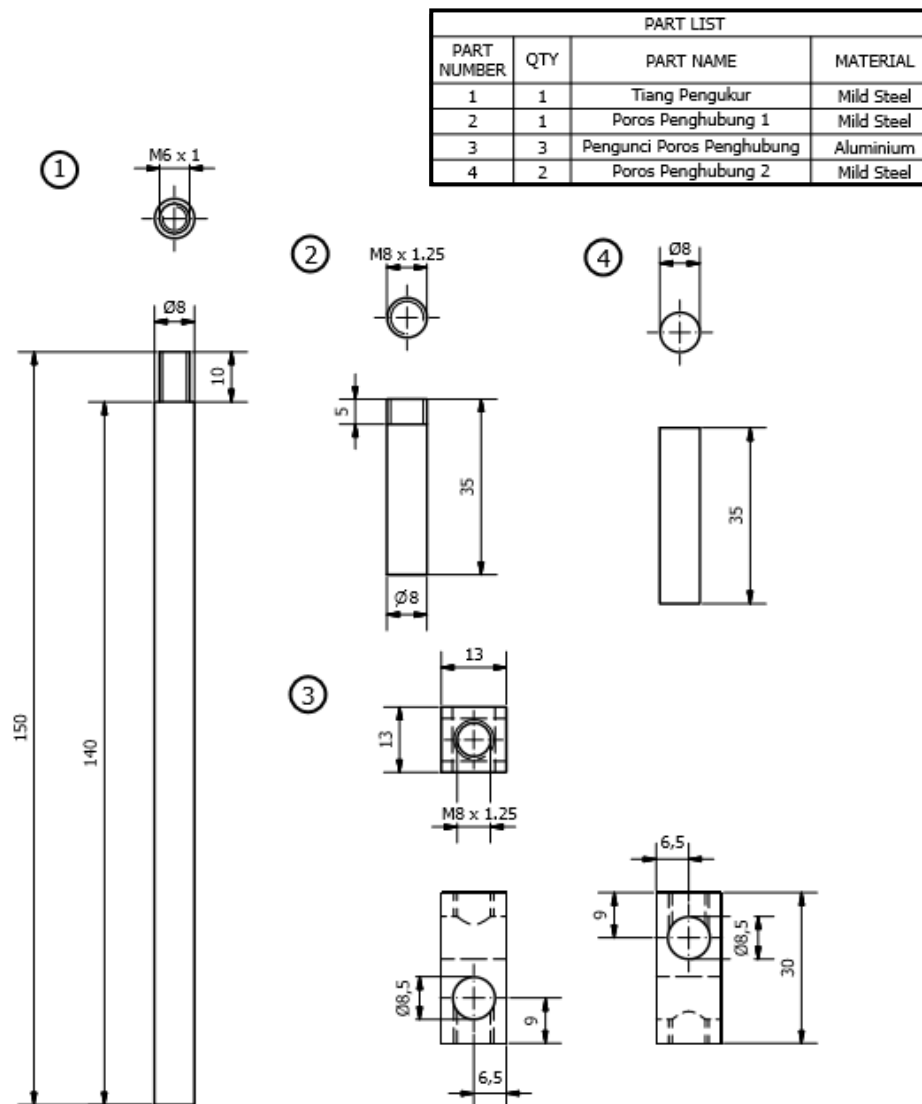


Gambar 11. Rancangan *Base Gerak Pengukur*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Lubang ulir M6 x 1 pada rancangan *base* gerak pengukur ini dibuat dengan jarak 17,5 dari sisi depan dan belakang karena lubang ulir ini menjadi tumpuan beberapa komponen pengukur. Hal tersebut mengharuskan lubang ini berada di tengah agar pasa saat digerakkan, komponen pengukur yang berpasangan dengan lubang ini tetap seimbang.

11. Membuat Rancangan *Part* Pengukur 1

Rancangan *part* pengukur terdiri dari komponen tiang pengukur, poros penghubung 1, pengunci poros penghubung, dan poros penghubung 2. Rancangan ini harus dibuat dengan ukuran yang tepat karena keempat komponen ini saling berpasangan sehingga tidak boleh ada ukuran yang berbeda antar pasangan.

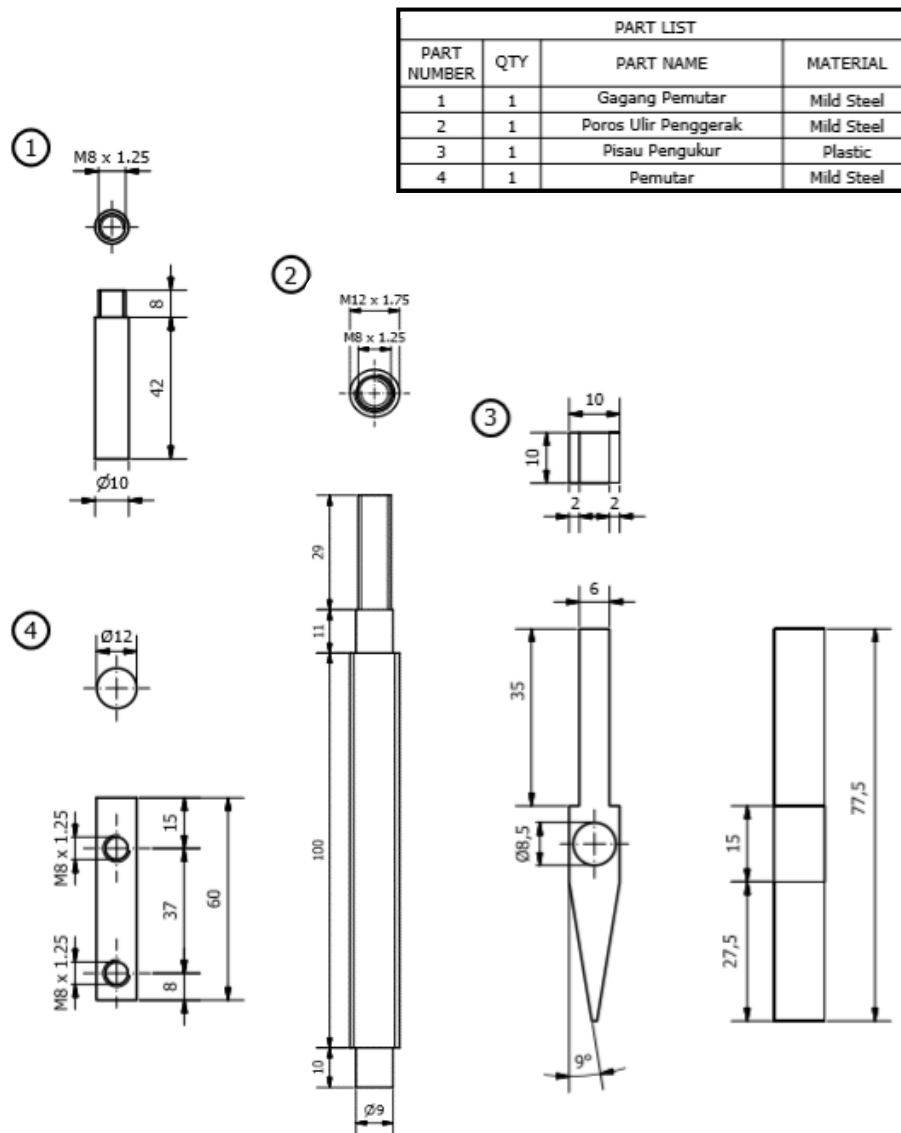


Gambar 12. Rancangan *Part* Pengukur 1
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Tiang pengukur pada rancangan ini dibuat panjang dengan tujuan memberi ruang gerak sensor pengukur dan *dial indicator* bergerak naik turun menyesuaikan ukuran roda gigi.

12. Membuat Rancangan *Part* Pengukur 2

Rancangan *part* pengukur 2 terdiri dari komponen tangkai pemutar, poros ulir penggerak, pisau pengukur, dan pemutar. Untuk rancangan poros ulir penggerak, pemutar dan tangkai pemutar ini ukuran yang dibuat harus bisa di pasangkan satu sama lain, karena ketiga komponen ini merupakan satu kesatuan pada bagian pengukur.

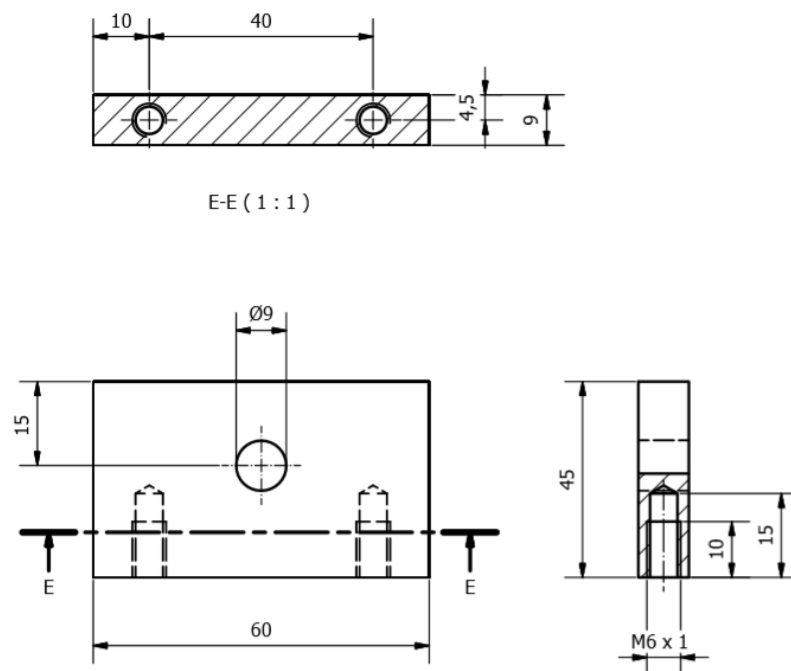


Gambar 13. Rancangan *Part* Pengukur 2
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Rancangan pisau/sensor pengukur diatas dibuat runcing dengan tujuan untuk memudahkan masuknya ujung pengukur tersebut diantara gigi pada roda gigi.

13. Membuat Rancangan Dudukan Poros Ulir Penggerak

Rancangan dudukan poros ulir penggerak merupakan pasangan dari beberapa rancangan komponen seperti komponen *base* pengukur, poros ulir pengukur dan *base* gerak pengukur. Sehingga rancangan lubang yang saling bersinggungan harus dibuat satu sumbu agar dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 14. Rancangan Dudukan Poros Ulir Penggerak
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Lubang berdiameter 9 mm pada rancangan diatas berguna untuk mencegah bergesernya purus ulir penggerak. Apabila dibuat sama dengan ukuran ulir yaitu diameter 12, maka pada saat *base* gerak pengukur tertahan oleh komponen ini, poros ulir penggerak tidak ikut bergeser ke depan atau belakang.

E. Proses Pengerjaan Produk

Hasil pengamatan pada proses produksi, dari 23 rancangan komponen yang telah dibuat terdapat 18 rancangan komponen yang bisa diproduksi. Namun terdapat 5 rancangan komponen yang tidak bisa diproduksi. Berikut ini adalah tabel *checklist* rancangan komponen yang bisa dikerjakan dan tidak bisa dikerjakan :

Tabel 1. *Checklist* Rancangan Komponen Yang Bisa Dikerjakan Atau Tidak

No	Nama Rancangan	Bisa Dikerjakan	
		Ya	Tidak
1.	Rancangan <i>base gear runout tester</i>	√	
2.	Rancangan poros dan penumpu poros	√	
3.	Rancangan <i>sliding</i> pengunci <i>assembly</i> senter	√	
4.	Rancangan <i>sliding assembly</i> senter	√	
5.	Rancangan <i>base holder</i> senter	√	
6.	Rancangan <i>holder</i> senter gerak	√	
7.	Rancangan <i>holder</i> senter tetap	√	
8.	Rancangan tangkai pengunci	√	
9.	Rancangan senter putar	√	
10.	Rancangan senter tetap	√	
11.	Rancangan tiang pengukur	√	
12.	Rancangan poros penghubung 1	√	
13.	Rancangan pengunci poros penghubung	√	
14.	Rancangan poros penghubung 2	√	
15.	Rancangan pemutar	√	
16.	Rancangan tangkai pemutar	√	
17.	Rancangan pisau pengukur	√	
18.	Rancangan <i>ring</i> pengunci	√	
19.	Rancangan <i>Base</i> Pengukur		√
20.	Rancangan Dudukan Poros Ulir Penggerak		√
21.	Rancangan <i>Base</i> Gerak Pengukur		√
22.	Rancangan Poros Ulir Penggerak		√
23.	Rancangan <i>Holder</i> Senter Gerak		√

F. Perbaikan Rancangan Gambar Kerja

Perbaikan rancangan gambar kerja perlu dilakukan agar komponen yang mengalami kendala bisa diperbaiki dan dapat dipasang dengan komponen lainnya. Berikut ini penjelasan penyebab rancangan komponen yang mengalami kendala produksi :

1. Rancangan Komponen *Base* Pengukur

Setelah rancangan *base* pengukur masuk ke bagian produksi, ukuran *base* pada gambar kerja terlalu panjang dan mengakibatkan komponen dudukan ulir pemutar bersinggungan dengan senter tetap maupun senter gerak. Sehingga perlu perbaikan agar rancangan *base* pengukur ini tidak bersinggungan kembali dengan komponen lain.

2. Rancangan Komponen Dudukan Poros Ulir Penggerak

Rancangan komponen dudukan poros ulir penggerak ini juga bersinggungan dengan senter tetap dan gerak karena komponen ini berpasangan dengan *base* pengukur. Akibat kendala ini, dudukan poros ulir penggerak perlu perbaikan rancangan agar tidak bersinggungan kembali dengan senter tetap dan senter gerak.

3. Rancangan Komponen *Base* Gerak Pengukur

Rancangan *base* gerak pengukur ini mengikuti ukuran dari dudukan poros ulir penggerak. Pada komponen dudukan poros ulir penggerak terdapat perbaikan rancangan, sehingga komponen *base* pengukur ini juga mengalami perubahan ukuran.

4. Rancangan Komponen Poros Ulir Penggerak

Rancangan komponen poros ulir penggerak juga mengalami perubahan rancangan akibat komponen *base* pengukur mengalami perubahan ukuran panjang. Perubahan panjang poros ulir ini menyesuaikan jarak antara dudukan poros ulir 1 dan 2.

5. Rancangan Komponen *Holder* Senter Gerak

Rancangan komponen *holder* senter gerak mengalami perubahan rancangan akibat adanya penambahan motor listrik

sebagai penggerak, sehingga perlu perubahan pada komponen ini agar didalam *holder* dapat digunakan untuk penyimpanan motor listrik.

G. Rancangan Akhir Produk

Rancangan akhir produk perlu dibuat karena rancangan ini merupakan hasil akhir dari perbaikan rancangan yang mengalami kendala produksi. Rancangan akhir digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki komponen yang mengalami kendala serta untuk mendapat rancangan akhir yang sudah diproduksi dan dapat diproduksi lagi. Jumlah perbaikan 5 rancangan komponen dapat dilihat dari penjelasan berikut :

1. Rancangan *base* pengukur mengalami 2 perbaikan ukuran
2. Rancangan dudukan poros ulir penggerak mengalami 1 perbaikan ukuran
3. Rancangan *base* gerak pengukur mengalami 1 perbaikan rancangan
4. Rancangan poros ulir penggerak mengalami 3 perbaikan ukuran
5. Rancangan *holder* senter gerak mengalami 1 perbaikan rancangan

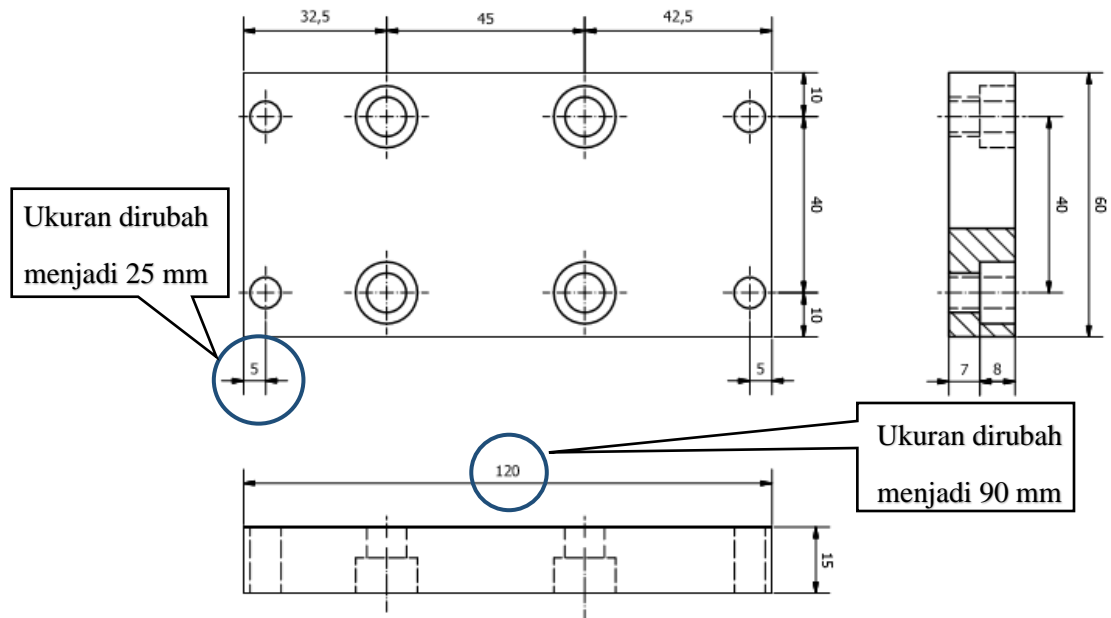
BAB IV PEMBAHASAN

A. Perbaikan Rancangan Gambar Kerja

Berdasarkan hasil pengamatan proses produksi, terdapat komponen yang mengalami kendala pengerjaan akibat rancangan yang kurang tepat. Maka dari itu perlu dilakukan perbaikan rancangan gambar kerja agar dapat menghasilkan gambar kerja yang bisa dikerjakan kembali. Berikut ini dijelaskan rancangan gambar kerja yang mengalami perbaikan :

1. Perbaikan Rancangan *Base Pengukur*

Rancangan *base* pengukur mengalami perbaikan pada ukuran panjang dan posisi lubang bor lurus. Karena nantinya komponen ini akan berpasangan dengan komponen *sliding assembly* senter, dudukan poros ulir penggerak dan menjadi alas pergerakan *base* gerak pengukur.

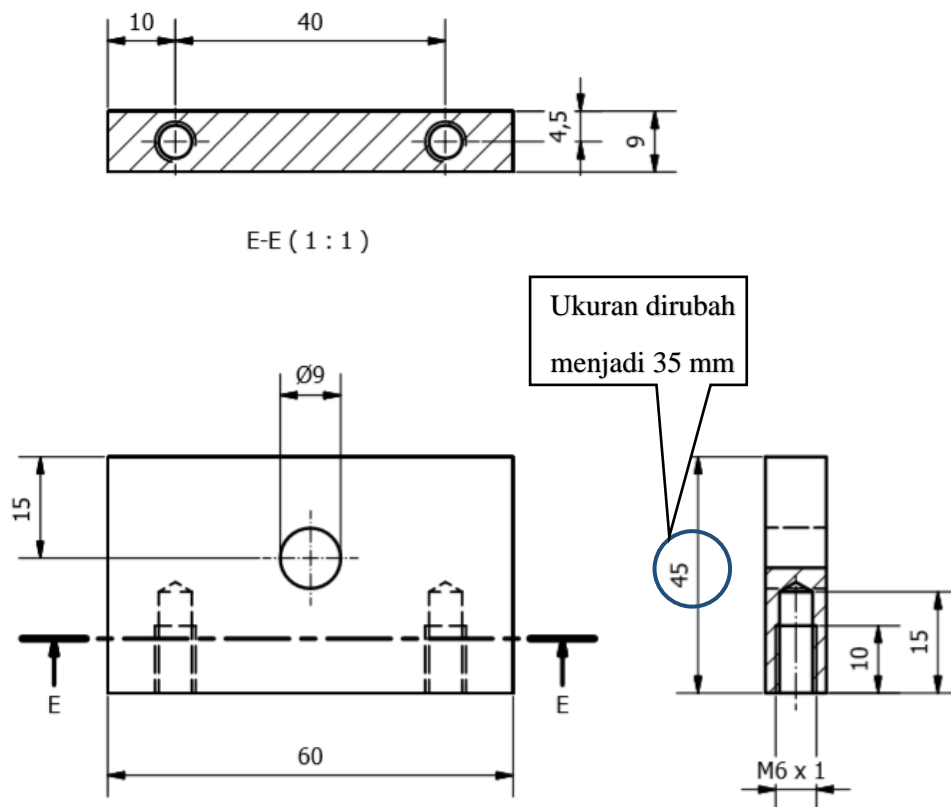


Gambar 15. Perbaikan Rancangan *Base Pengukur*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Panjang rancangan gambar kerja yang awalnya 120 mm, diperbaiki menjadi 90 mm. Kemudian jarak lubang berdiameter 7 mm yang pada rancangan awal sebesar 5 mm dari sisi bawah benda, diperbaiki menjadi 25 mm.

2. Perbaikan Rancangan Dudukan Poros Ulir Penggerak

Rancangan dudukan poros ulir penggerak mengalami perbaikan pada ukuran tinggi benda akibat bersinggungan dengan senter tetap dan gerak.

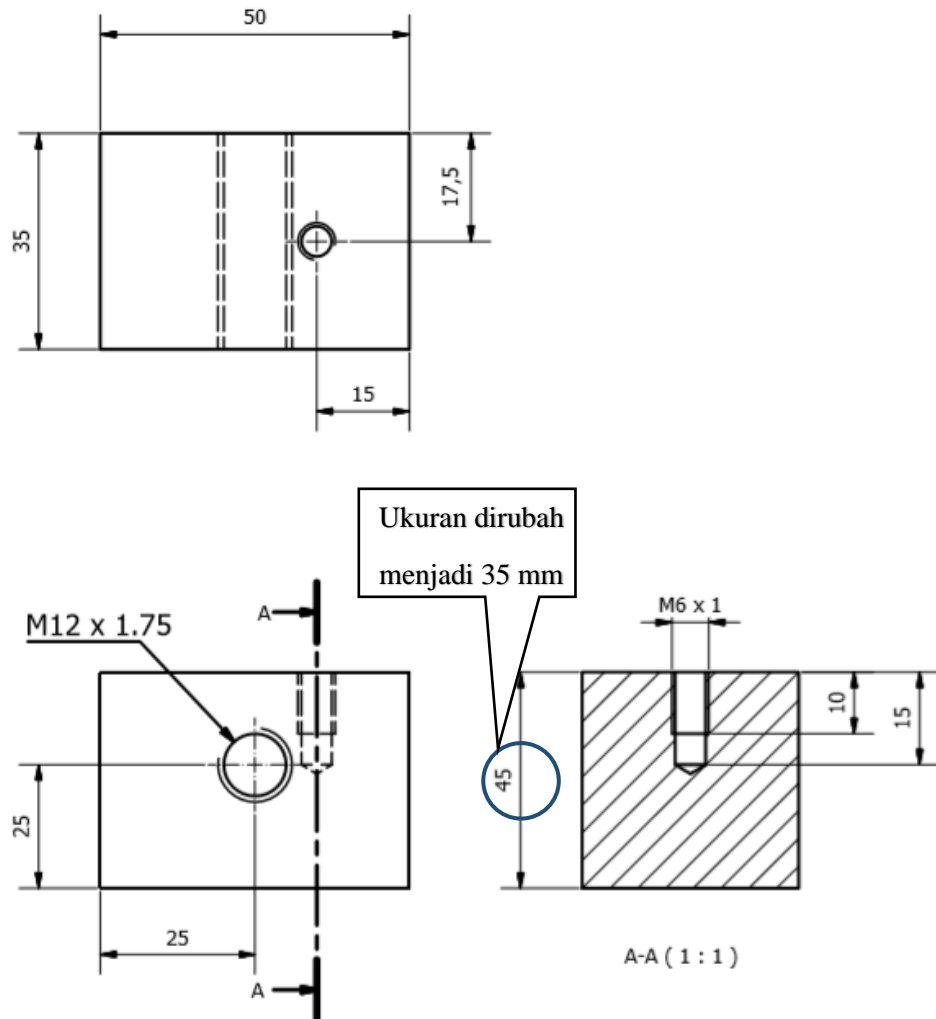


Gambar 16. Perbaikan Rancangan Dudukan Poros Ulir Penggerak
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Perbaikan yang dilakukan adalah mengurangi ukuran tinggi rancangan komponen. Tinggi awal rancangan adalah 45 mm, kemudian diperbaiki menjadi 35 mm.

3. Perbaikan Rancangan *Base Gerak Pengukur*

Rancangan *base* gerak pengukur mengalami perbaikan karena menyesuaikan dengan rancangan dudukan poros ulir penggerak yang mengalami perbaikan ukuran.

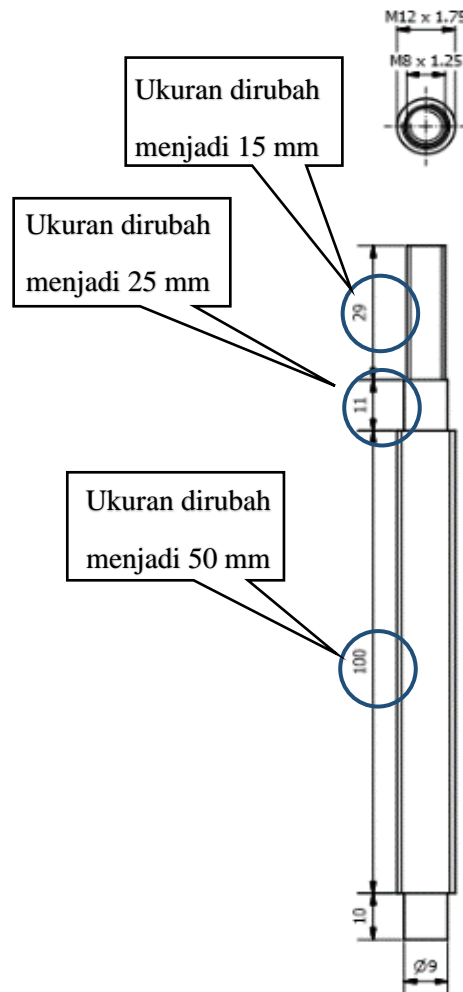


Gambar 17. Perbaikan Rancangan *Base Gerak Pengukur*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Perbaikannya terjadi pada ukuran tinggi *base* yang awalnya 45 mm, kemudian diperbaiki menjadi 35 mm.

4. Perbaikan Rancangan Poros Ulir Penggerak

Rancangan poros ulir penggerak mengalami perbaikan karena rancangan ini mengikuti ukuran dari *base* pengukur.

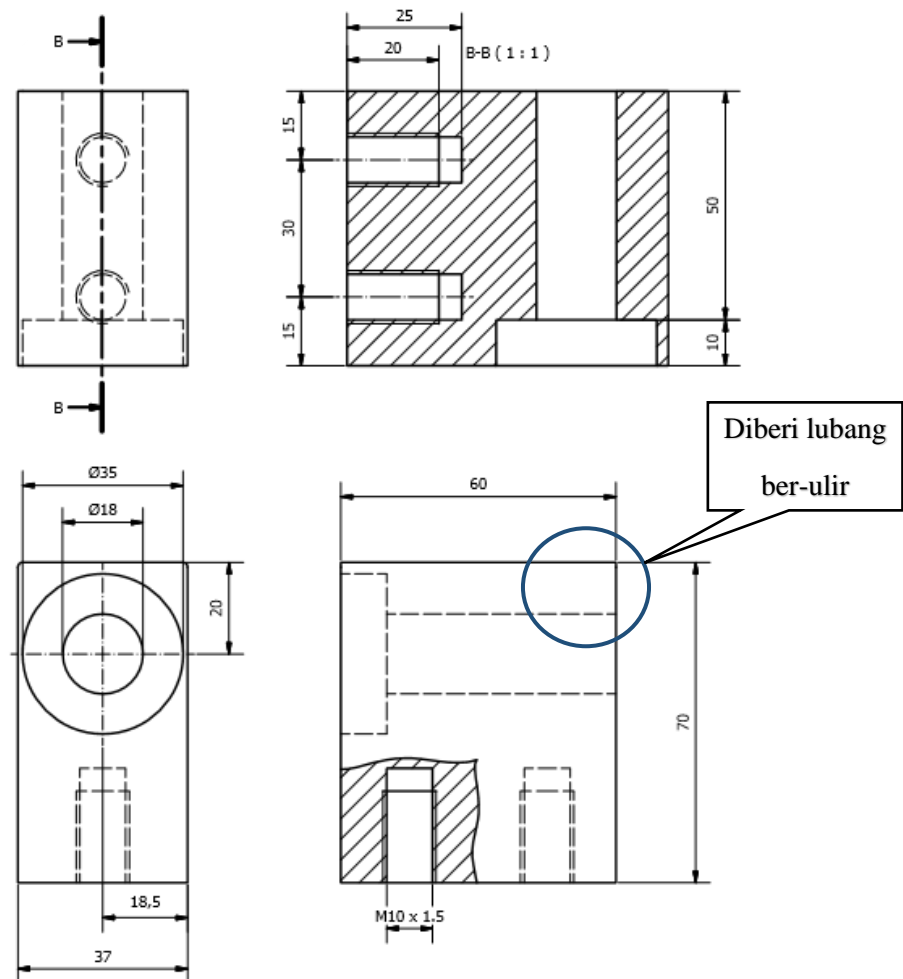


Gambar 18. Perbaikan Rancangan Poros Ulir Penggerak
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Perubahan terjadi pada panjang ulir M12 x 1,75 yang ukuran awal sepanjang 100 mm diperbaiki menjadi 50 mm, kemudian panjang bagian yang berdiameter 9 yang ukuran awal sepanjang 11 mm diperbaiki menjadi 25 mm, dan yang terakhir bagian ulir M8 x 1,25 yang ukuran awal sepanjang 29 mm diperbaiki menjadi 15 mm.

5. Perbaikan Rancangan *Holder Senter Gerak*

Rancangan *holder* senter gerak mengalami perbaikan rancangan akibat adanya penambahan motor listrik sebagai penggerak, sehingga perlu dibuat lubang ulir pengunci pada sisi atas *holder* yang berguna untuk mengunci motor listrik agar tidak ikut berputar.



Gambar 19. Perbaikan Rancangan *Holder Senter Gerak*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

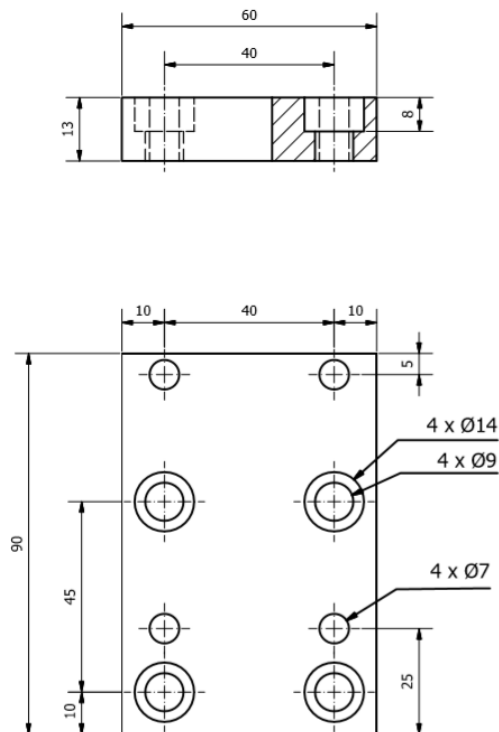
Ulir yang digunakan adalah ulir jenis $M6 \times 1$ dengan kedalaman hingga menembus sisi atas lubang berdiameter 18 mm. Lubang ini bertujuan untuk mengunci motor listrik agar tidak ikut berputar atau bergeser ke belakang akibat dorongan dari senter gerak.

B. Rancangan Akhir Komponen Setelah Perbaikan

Dari hasil perbaikan rancangan yang telah dilakukan, maka didapat 5 komponen yang perlu perbaikan rancangan dan 18 komponen dari 23 komponen yang dirancang bisa dikerjakan. Berikut ini merupakan hasil akhir rancangan komponen yang mengalami perbaikan.

1. Rancangan Akhir *Base Pengukur*

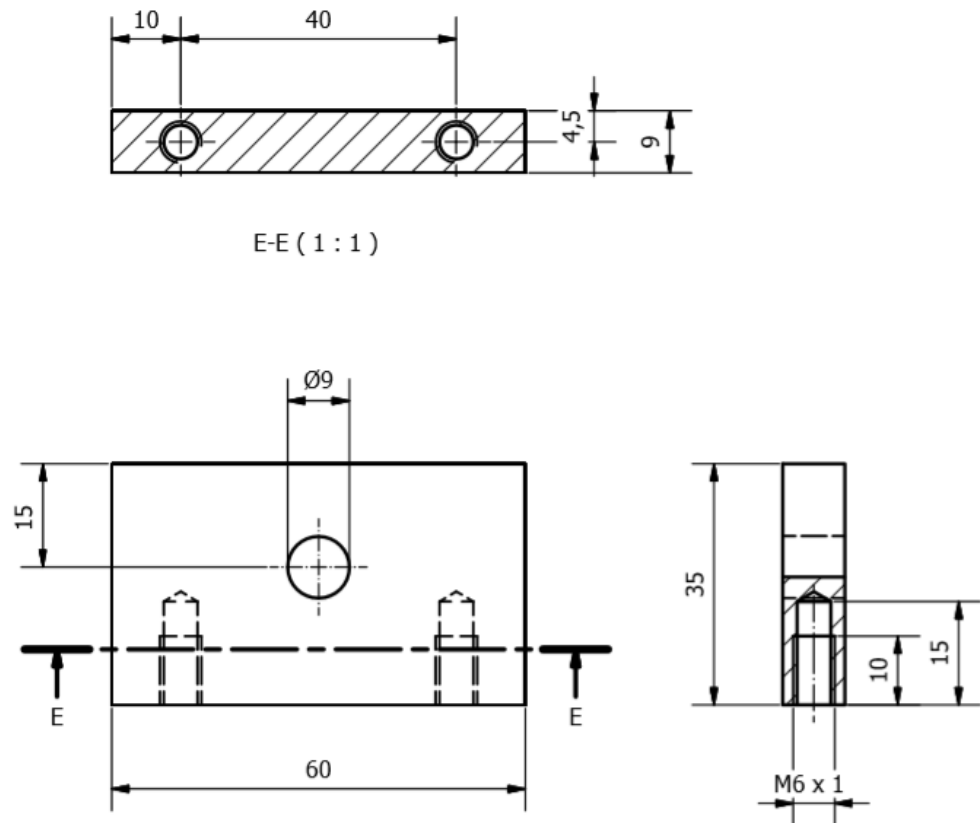
Rancangan *base* pengukur mengalami perbaikan pada ukuran panjang dan posisi lubang bor lurus. Panjang rancangan gambar kerja yang awalnya 120 mm, diperbaiki menjadi 90 mm. Kemudian jarak lubang berdiameter 7 mm yang pada rancangan awal sebesar 5 mm dari sisi bawah benda, diperbaiki menjadi 25 mm.



Gambar 20. Rancangan Akhir *Base Pengukur*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

2. Rancangan Akhir Dudukan Poros Ulir Penggerak

Rancangan dudukan poros ulir penggerak mengalami perbaikan pada ukuran tinggi benda akibat bersinggungan dengan senter tetap dan gerak. Tinggi awal rancangan adalah 45 mm, kemudian diperbaiki menjadi 35 mm.

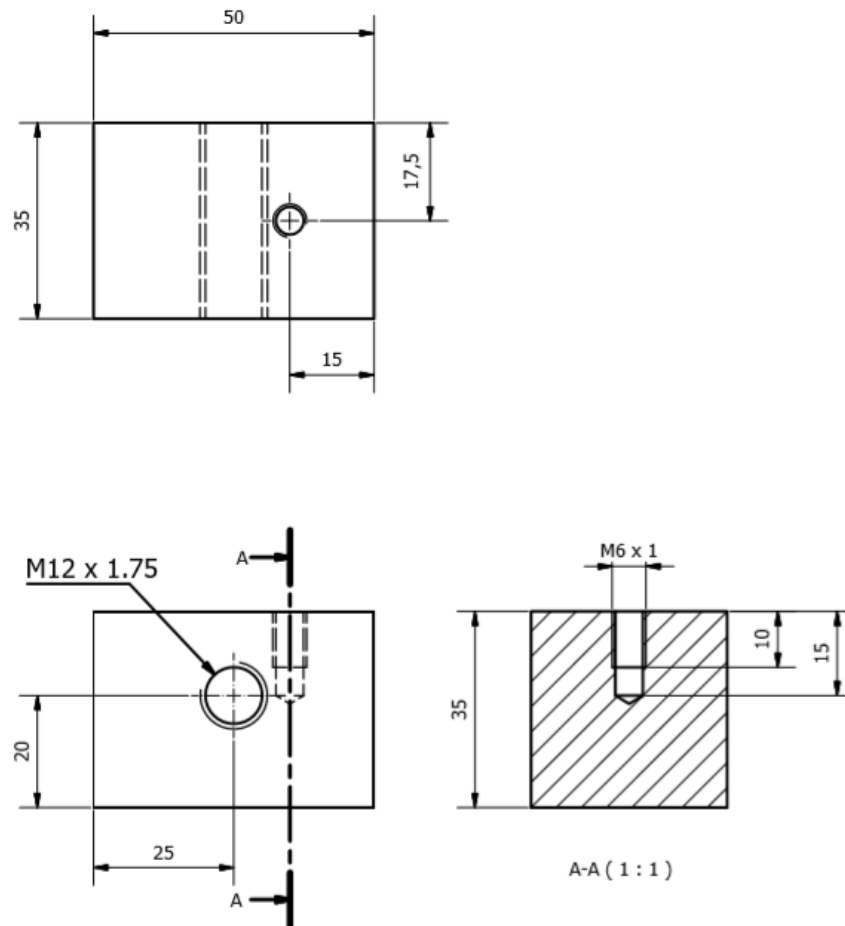


Gambar 21. Rancangan Akhir Dudukan Poros Ulir Penggerak
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Setelah mengalami perbaikan rancangan dan komponen ini di uji coba dengan *software* autodesk inventor, komponen ini sudah tidak lagi membentur roda gigi uji coba.

3. Rancangan Akhir *Base* Gerak Pengukur

Rancangan *base* gerak pengukur mengalami perbaikan karena menyesuaikan dengan rancangan dudukan poros ulir penggerak yang mengalami perbaikan ukuran. Perubahannya terjadi pada ukuran tinggi *base* yang awalnya 45 mm, kemudian diperbaiki menjadi 35 mm.

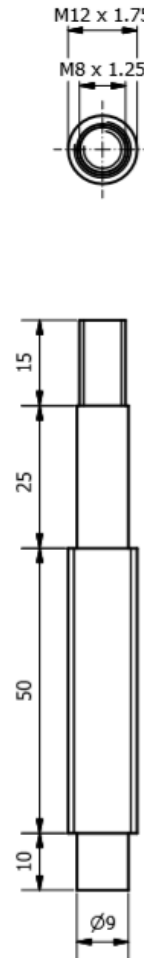


Gambar 22. Rancangan Akhir *Base* Gerak Pengukur
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Komponen ini tidak mengalami kendala saat dirakit karena perubahan ukuran rancangan komponen ini hanya mengikuti perubahan rancangan komponen dudukan poros ulir penggerak dan hanya untuk estetika saja.

4. Rancangan Akhir Poros Ulir Penggerak

Rancangan poros ulir penggerak mengalami perbaikan karena rancangan ini mengikuti ukuran dari *base* pengukur. Perubahan terjadi pada panjang ulir yang awalnya sepanjang 100 mm diperbaiki menjadi 50 mm.

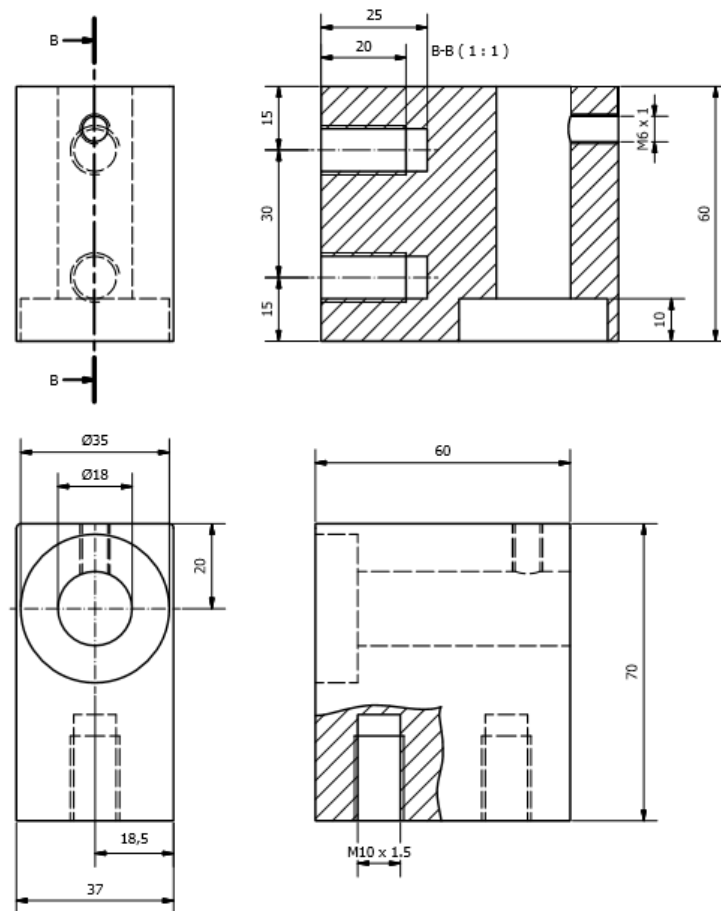


Gambar 23. Rancangan Akhir Poros Ulir Penggerak
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Panjang perubahan ulir ini menyesuaikan dengan jarak antara 2 komponenudukan poros ulir penggerak, sehingga panjang ulir ini tidak boleh melebihi jarak komponen tersebut setelah dipasangkan dengan *base* pengukur.

5. Rancangan Akhir *Holder Senter Gerak*

Rancangan *holder* senter gerak mengalami perbaikan rancangan akibat adanya penambahan motor listrik sebagai penggerak, sehingga perlu dibuat lubang ulir pengunci pada sisi atas *holder* yang berguna untuk mengunci motor listrik agar tidak ikut berputar.



Gambar 24. Rancangan Akhir *Holder Senter Gerak*
(Tim Perancangan *Gear Runout Tester* 2020)

Lubang ulir yang dibuat memiliki ukuran M6 x 1 dan dengan kedalaman hingga menembus lubang berdiameter 18 mm. Untuk menambah kerapian dari bagian ini, maka perlu baut tanpa kepala yang bertujuan agar saat dikencangkan tidak menonjol di atas *holder* senter gerak

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan komponen *gear runout tester* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tahap-tahap perancangan *gear runout tester* dimulai dari tahap pengumpulan informasi-informasi gambar produk awal dan spesifikasi, kedua adalah tahap kreatif untuk menentukan rancangan, yang ketiga adalah tahap analisa rancangan yang dibuat, tahap pengembangan dan perbaikan rancangan produk yang bisa di produksi atau mengalami kendala.
2. Hasil perancangan *gear runout tester* menghasilkan 23 rancangan komponen. Rancangan yang telah dibuat yaitu :
 - a. Rancangan komponen *base gear runout tester*
 - b. Rancangan komponen poros dan penumpu poros
 - c. Rancangan komponen *sliding* pengunci *part* senter
 - d. Rancangan komponen *sliding part* senter
 - e. Rancangan komponen *base holder* senter
 - f. Rancangan komponen *holder* senter gerak
 - g. Rancangan komponen *holder* senter tetap
 - h. Rancangan komponen pengunci senter dan senter
 - i. Rancangan komponen pengukur 1 (terdiri dari 4 komponen)
 - j. Rancangan komponen pengukur 2 (terdiri dari 4 komponen)
3. Rancangan komponen-komponen *gear runout tester* mengalami modifikasi pada beberapa komponen karena pada saat proses pengerjaan komponen tersebut mengalami kendala, seperti besinggungan dengan komponen lain dan perlu tambahan agar berfungsi dengan baik. Dari 23 rancangan komponen yang telah

dibuat, 18 rancangan komponen bisa diproduksi, namun terdapat 5 rancangan yang perlu mengalami modifikasi, yaitu:

- a. Rancangan komponen *base* pengukur
- b. Rancangan komponen *base* gerak pengukur
- c. Rancangan komponen poros ulir penggerak
- d. Rancangan komponen dudukan poros ulir penggerak
- e. Rancangan komponen *holder* senter gerak

B. Saran

1. Rancangan komponen harus diuji coba terlebih dahulu dengan *software* gambar agar pada saat pengerjaan komponen tidak mengalami kendala dan banyak revisi.
2. Perlu memperhatikan rancangan agar produk yang dihasilkan nantinya memiliki kelebihan dari produk yang sudah ada, terutama dari segi ukuran dan bentuk.

DAFTAR PUSTAKA

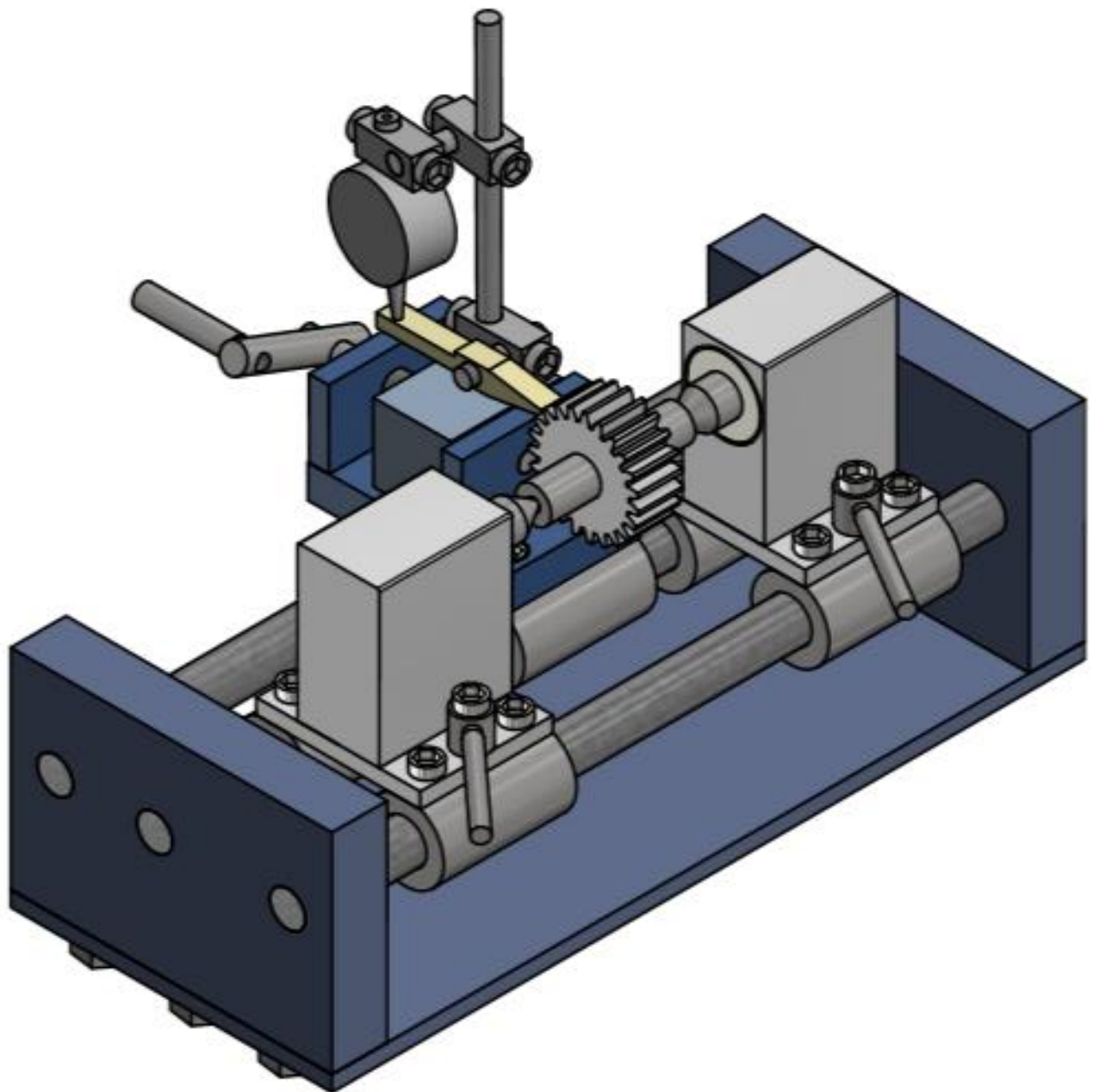
Parjono & Hantoro, Sirod. (2002). *Menggambar mesin*. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa.

Rahmayanti, Dina dkk. (2018). *Perancangan produk & aplikasinya*. Padang : LPTIK Universitas Andalas.

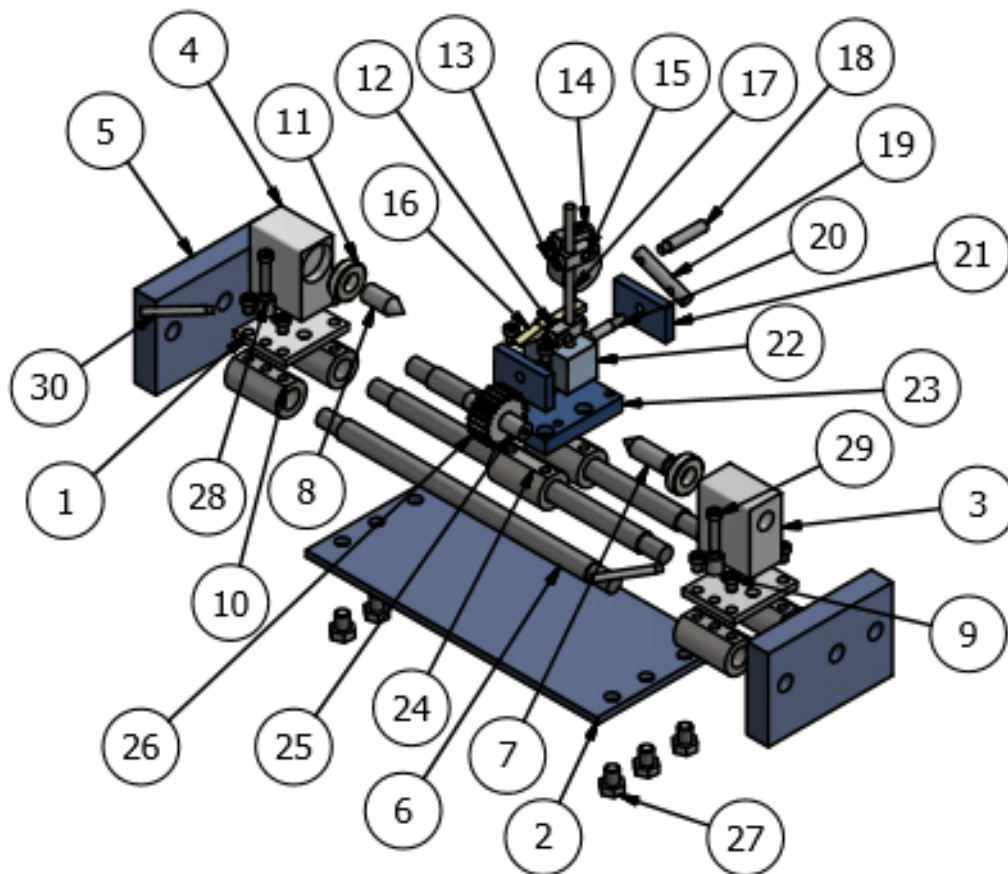
Gaspersz, Vincent. (2002). *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Halim, Sadikin. Dkk (2014). *Pendekatan Terpadu Menggunakan Metode Qfd-Anp Dalam Menentukan Sasaran Peningkatan Rancangan Pada Produk Springbed*. Jurnal. Universitas Sumatera Utara, Medan.

LAMPIRAN - LAMPIRAN

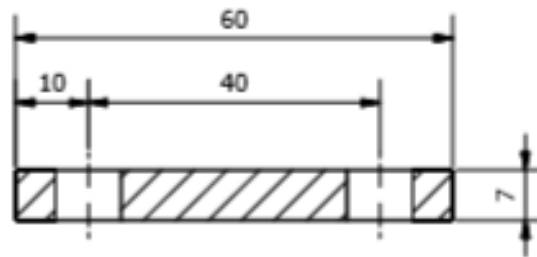


	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 1 : 2 Satuan Ukuran : mm Tanggal : 25/06/19	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra Kelas : B1 Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.	PERINGATAN :	
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

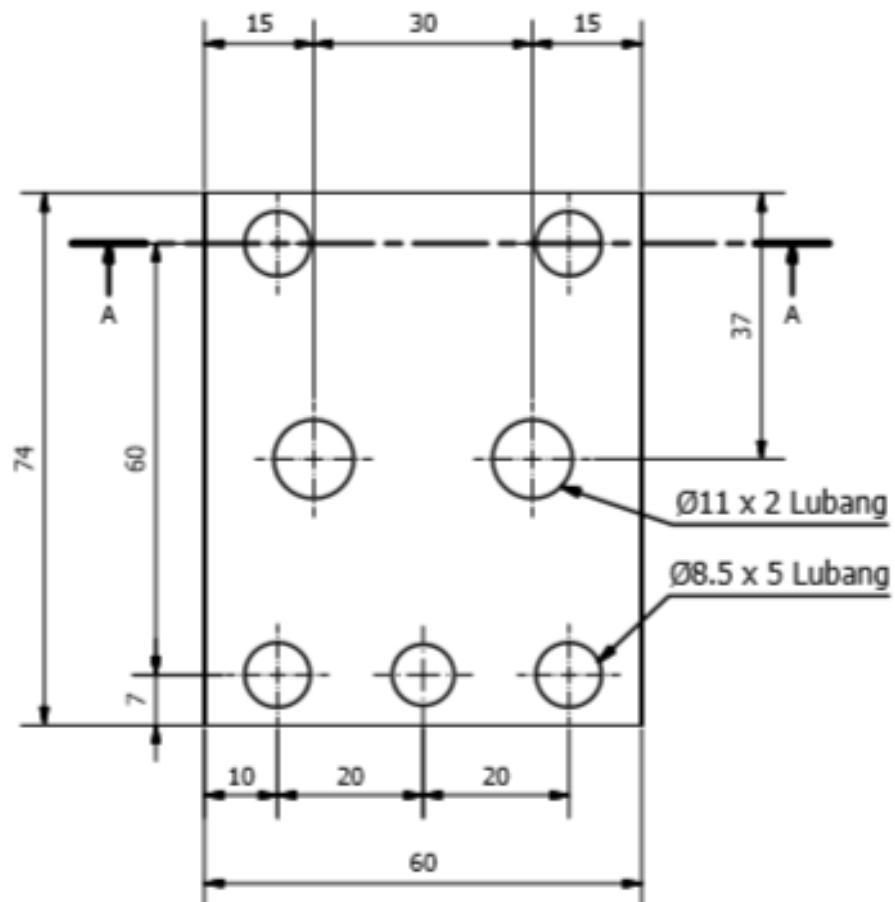


PART LIST				PART LIST					
PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL		
1	2	Base Holder Senter	Aluminium	16	1	Pisau Pengukur	Plastic		
2	1	Base Gear Runout Tester	Aluminium	17	1	Tiang Pengukur	Mild Steel		
3	1	Holder Senter Gerak	Aluminium	18	1	Tangkai Pemutar	Mild Steel		
4	1	Holder Senter Tetap	Aluminium	19	1	Pemutar	Mild Steel		
5	2	Penumpu Poros	Aluminium	20	1	Poros Ulir Penggerak	Mild Steel		
6	3	Poros	Mild Steel	21	2	Dudukan Poros Ulir Penggerak	Aluminium		
7	1	Senter Gerak	Mild Steel	22	1	Base Gerak Pengukur	Aluminium		
8	1	Senter Tetap	Mild Steel	23	1	Base Pengukur	Aluminium		
9	18	Baut M8 x 1.25 (10 mm)	Stainless Steel	24	4	Sliding Assembly Senter	Mild Steel		
10	2	Sliding Pengunci Assembly Senter	Mild Steel	25	1	Poros Uji Coba	Aluminium		
11	2	Bearing	-	26	1	Roda Gigi Uji Coba	Aluminium		
12	1	Poros Penghubung 1 (dengan ulir)	Mild Steel	27	6	Baut M12 x 1.75 (15 mm)	Steel		
13	1	Dial Indicator	-	28	2	Ring Pengunci	Mild Steel		
14	3	Pengunci Poros Penghubung	Aluminium	29	2	Baut M8 x 1.25 (32 mm)	Stainless Steel		
15	2	Poros Penghubung	Mild Steel	30	2	Tangkai Pengunci	Mild Steel		
		Toleransi Umum 0,02 mm				Toleransi bentuk dan posisi menurut :			
		Skala : 1 : 6		Digambar : Daffa Dwi Aryaputra		PERINGATAN :			
		Satuan Ukuran : mm		Kelas : B1					
		Tanggal : 25/06/19		Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.					
TEKNIK MESIN FT UNY				GEAR RUNOUT TESTER				No. 03	A4

①



A-A (1 : 1)



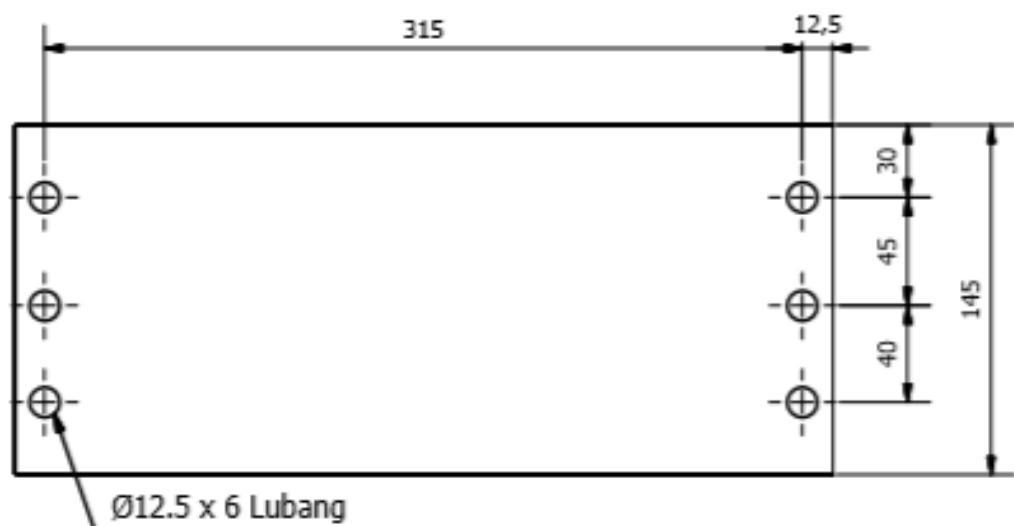
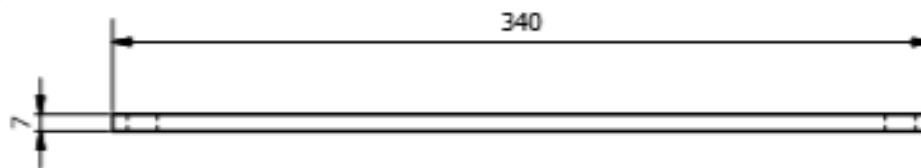
Ø11 x 2 Lubang

Ø8.5 x 5 Lubang

PART LIST

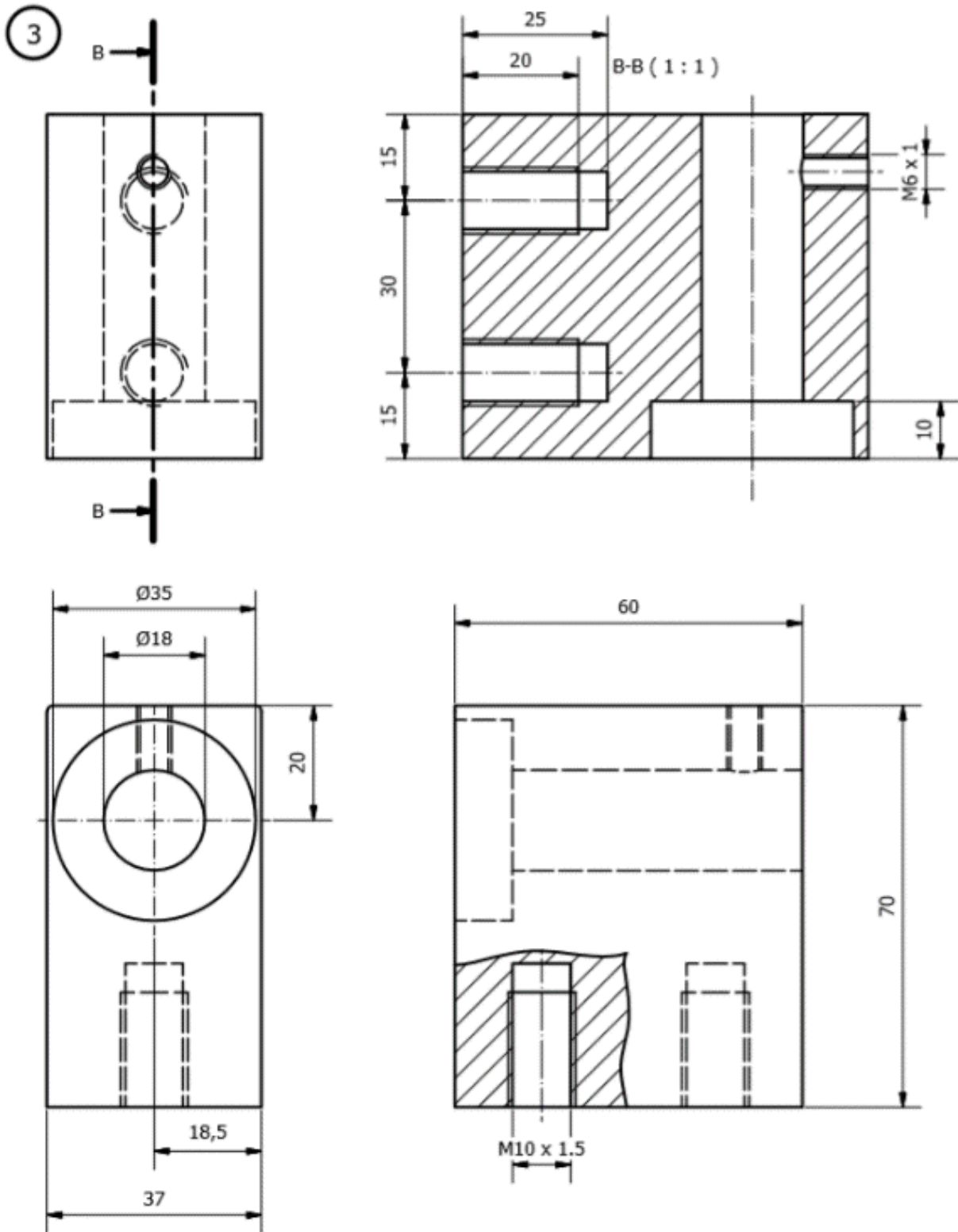
PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
1	2	Base Hoder Senter	Aluminium
	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :
	Skala : 1 : 1 Satuan Ukuran : mm Tanggal : 18/06/19	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra Kelas : B1 Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.	PERINGATAN :
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03 A4

2



PART LIST

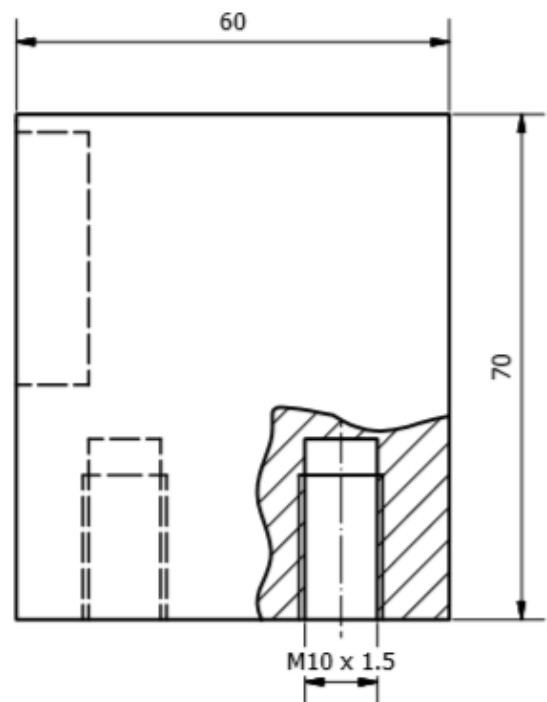
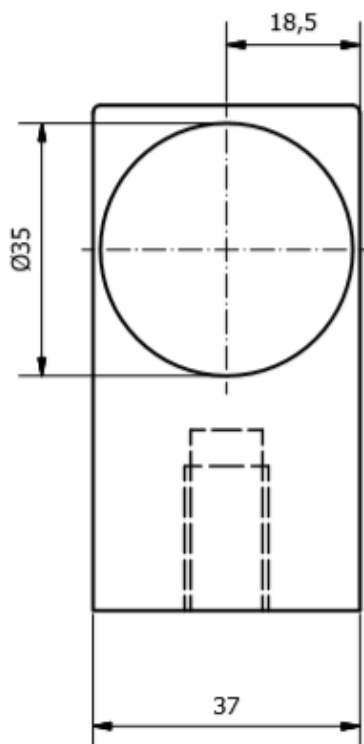
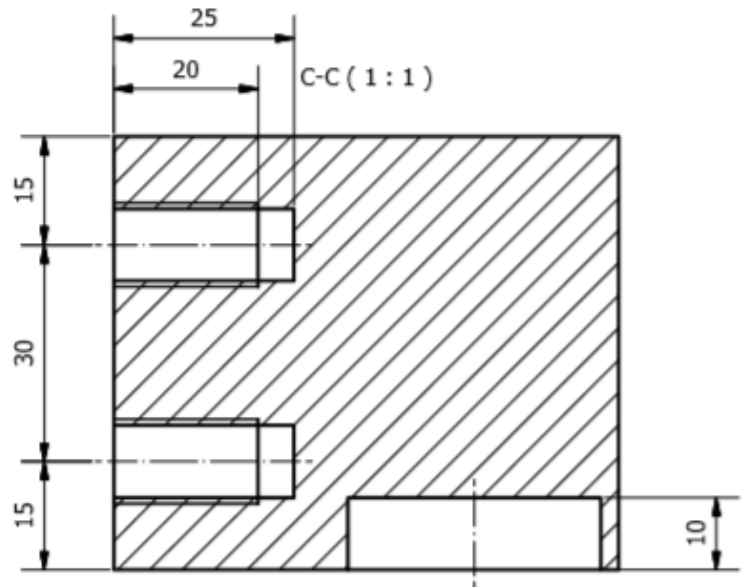
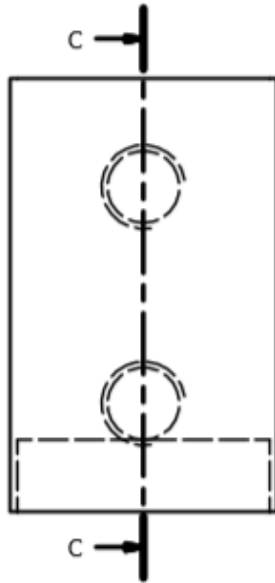
PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
2	1	Base Gear Runout Tester	Aluminium
$\nabla / (\nabla /)$	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :
	Skala : 1 : 3	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1	
	Tanggal : 18/06/19	Dilihat : Dr. Waqiran, S.Pd., M.Pd.	
TEKNIK MESIN FT UNY	GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4



PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
3	1	Holder Senter Gerak	Aluminium	
∇ (N7) (N6)	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 18/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

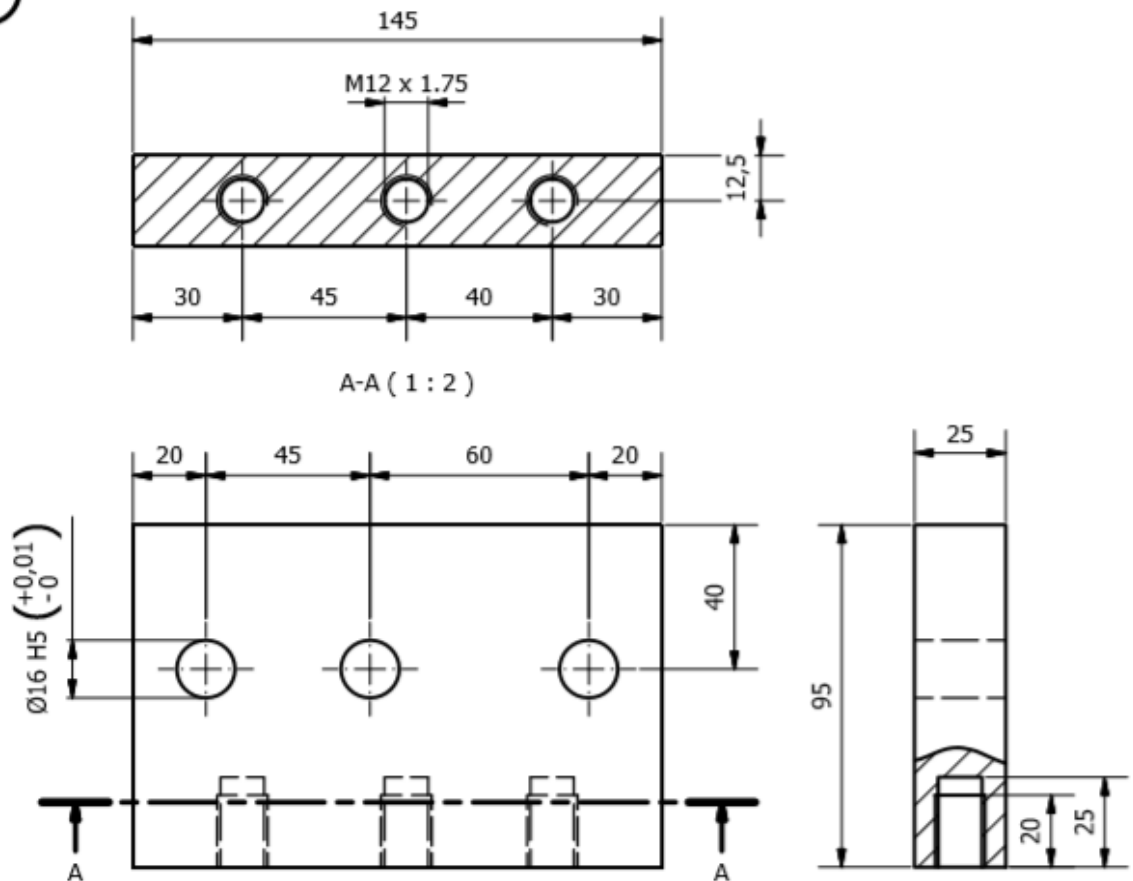
4



PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
4	1	Holder Senter Tetap	Aluminium	
$\nabla N7 / (\nabla N6)$	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 18/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

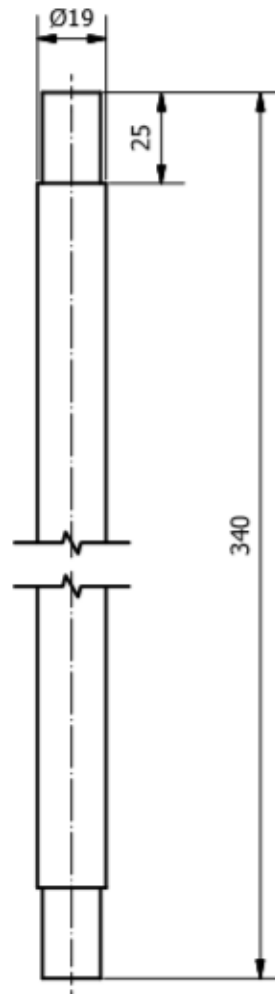
5



PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
5	2	Penumpu Poros	Aluminium
$\nabla \text{N7} / (\nabla \text{N6})$	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :
	Skala : 1 : 2	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1	
	Tanggal : 18/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.	
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03 A4

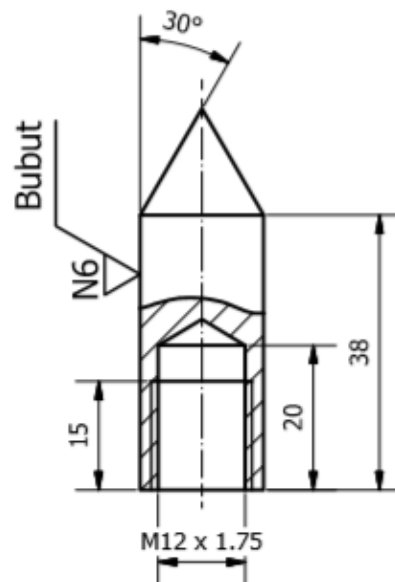
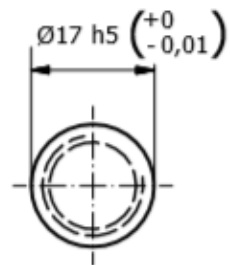
6

 $\varnothing 16 \text{ h5 } \left(\begin{array}{l} +0 \\ -0,01 \end{array} \right)$ 

PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
6	3	Poros	Mild Steel
$\nabla \text{N7} / (\nabla \text{N6})$	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :
	Skala : 1 : 2	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1	
	Tanggal : 18/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.	
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03 A4

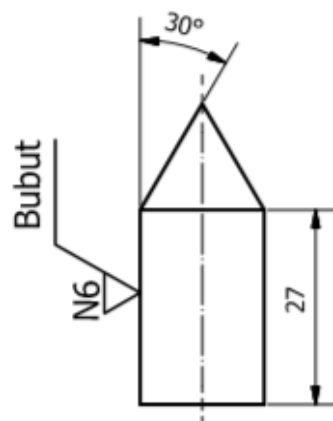
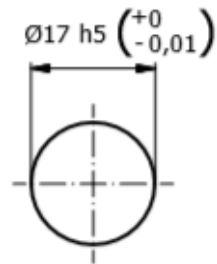
7



PART LIST

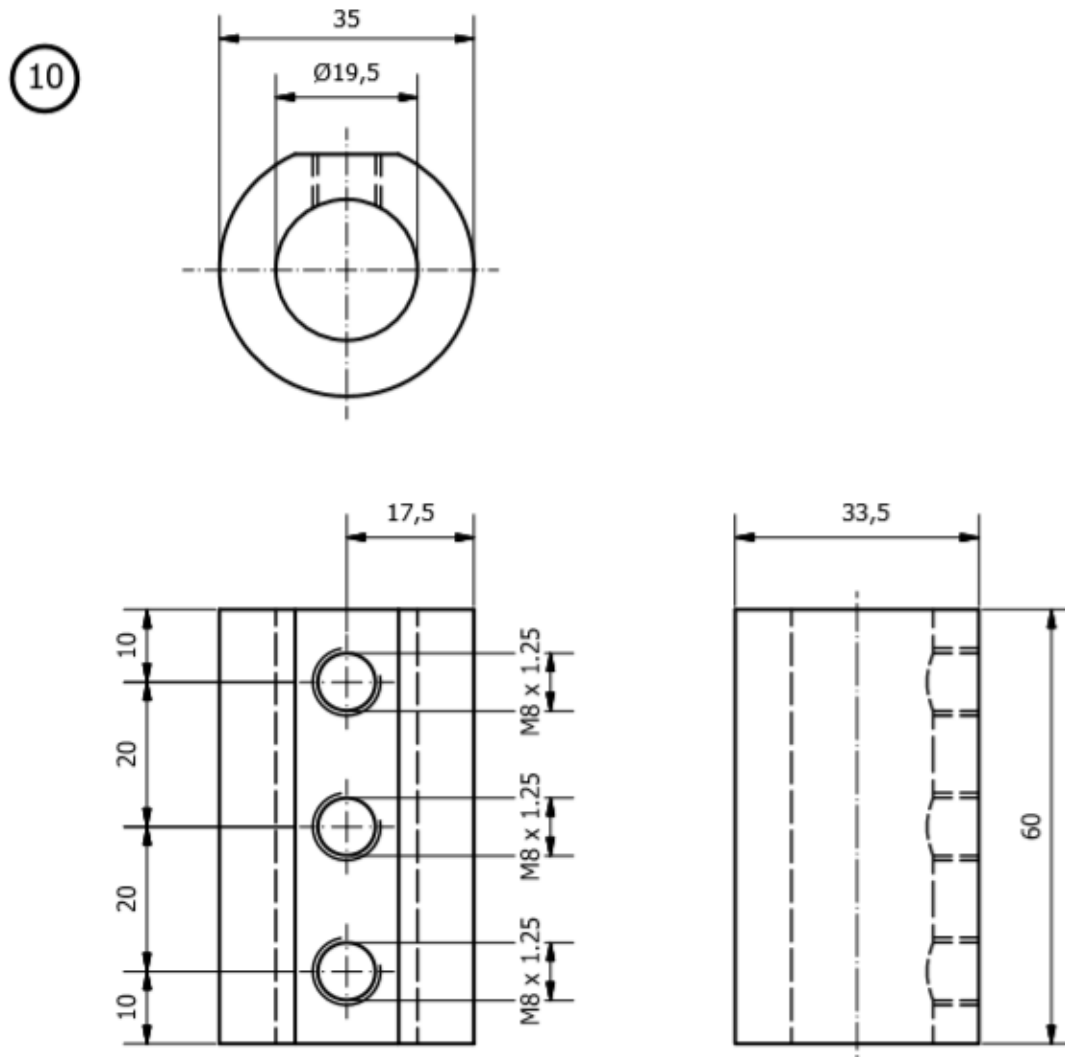
PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
7	1	Senter Gerak	Mild Steel	
N7 / (N6 /)	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 20/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

8



PART LIST

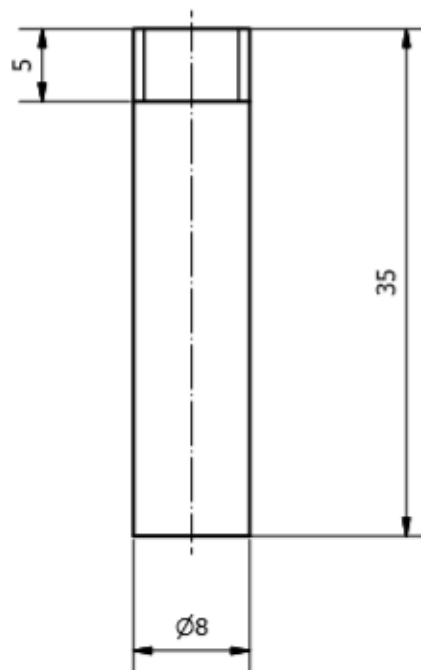
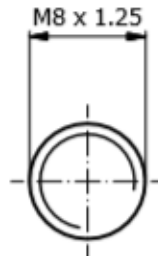
PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
8	1	Senter Tetap	Mild Steel
	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :
	Skala : 1 : 1	Disambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1	
	Tanggal : 20/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.	
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03 A4



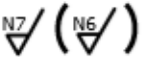

PART LIST

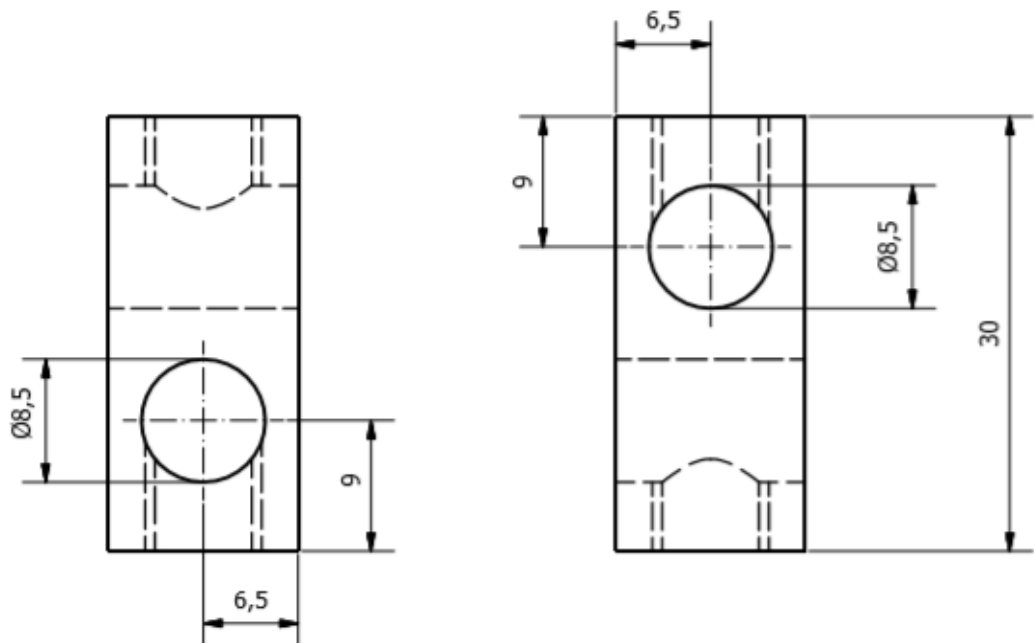
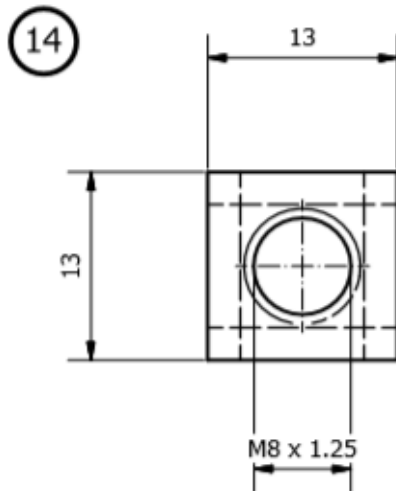
PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
10	2	Sliding Pengunci Assembly Senter	Mild Steel	
∇ (N7) / (N6)	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 20/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

12



PART LIST

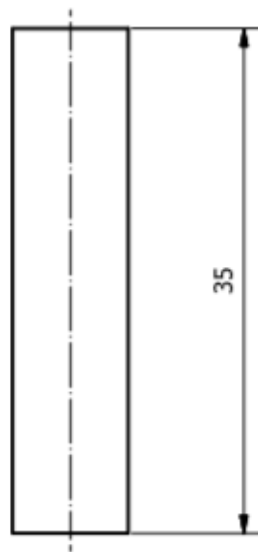
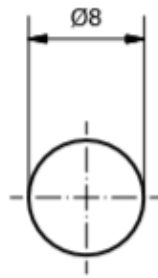
PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
12	1	Poros Penghubung 1 (dengan ulir)	Mild Steel	
	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 2 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 18/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4



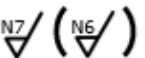

PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
14	3	Pengunci Poros Penghubung	Aluminium
	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :
	Skala : 2 : 1 Satuan Ukuran : mm Tanggal : 18/06/19	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra Kelas : B1 Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.	PERINGATAN :
TEKNIK MESIN FT UNY	GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

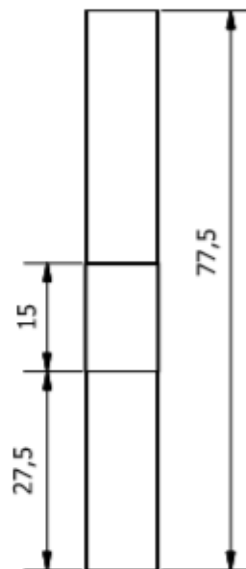
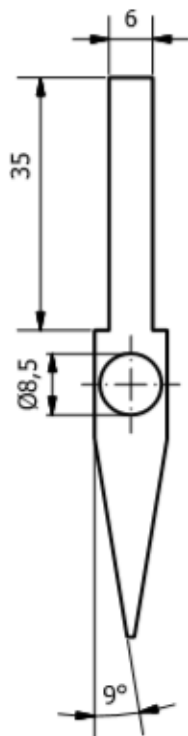
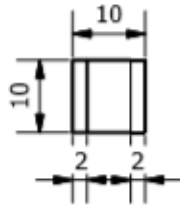
15



PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
15	2	Poros Penghubung 2	Mild Steel	
	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 2 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 20/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

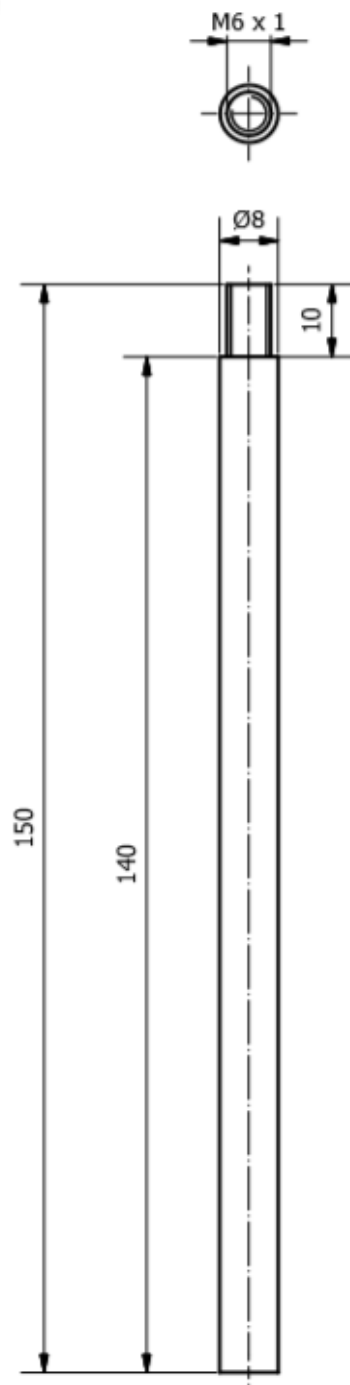
16



PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
16	1	Pisau Pengukur	Plastic	
N7 / (N6 /)	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 18/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

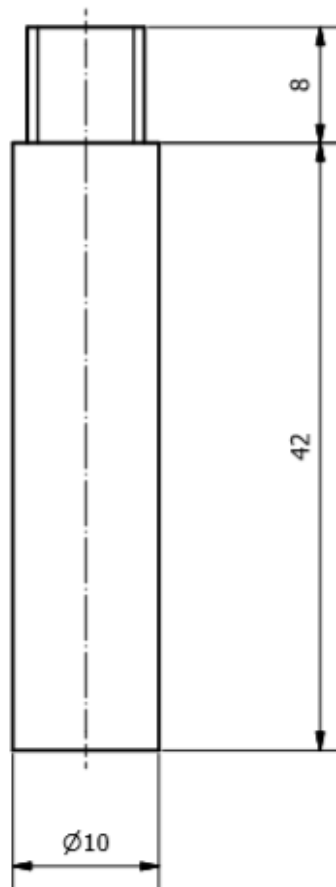
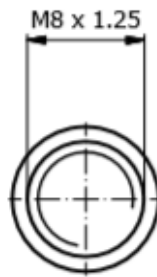
17



PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
17	1	Tiang Pengukur	Mild Steel	
	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 18/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

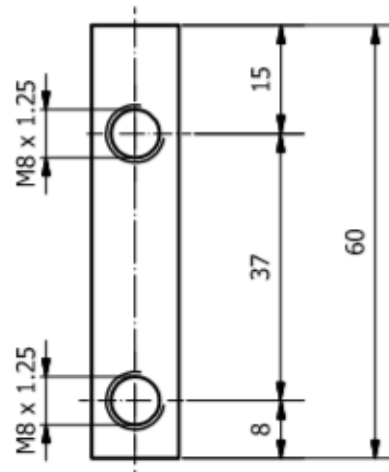
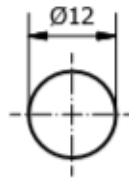
18



PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
18	1	Tangkai Pemutar	Mild Steel
	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :
	Skala : 2 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1	
	Tanggal : 20/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.	
TEKNIK MESIN FT UNY	GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

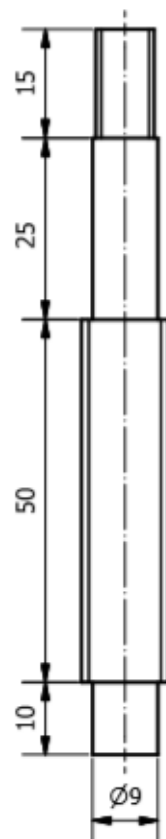
19



PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
19	1	Pemutar	Mild Steel
$\nabla_{N7} / (\nabla_{N6})$	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1	
	Tanggal : 20/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.	
TEKNIK MESIN FT UNY	GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

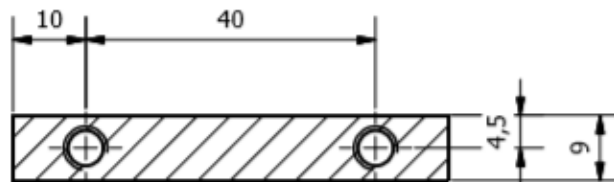
20



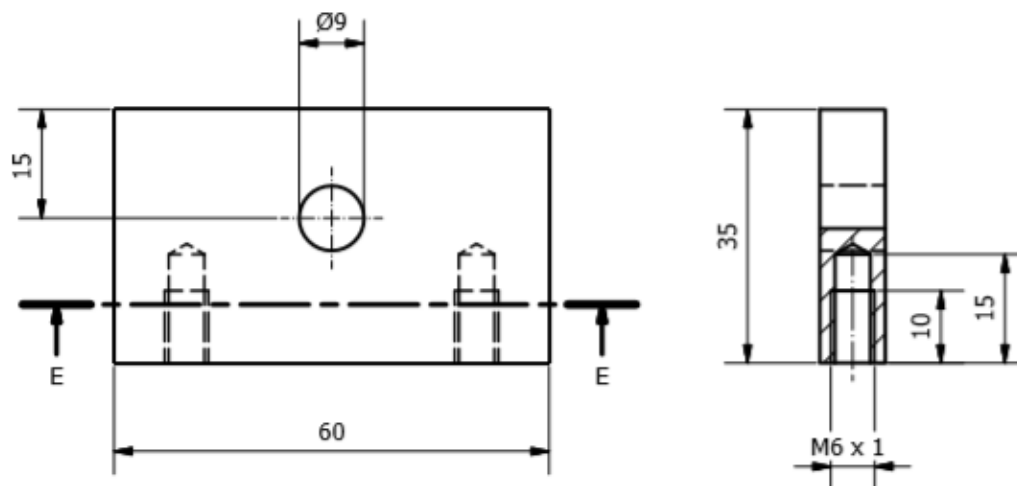
PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
20	1	Poros Ulir Penggerak	Mild Steel	
∇ (N7) (N6)	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 18/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

21



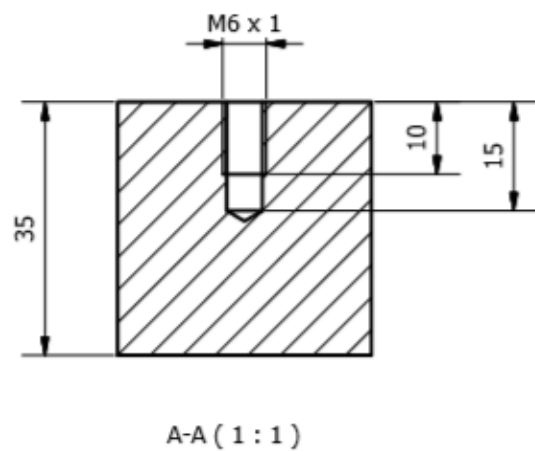
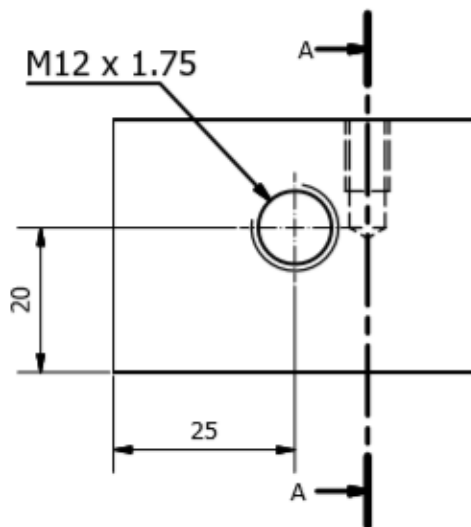
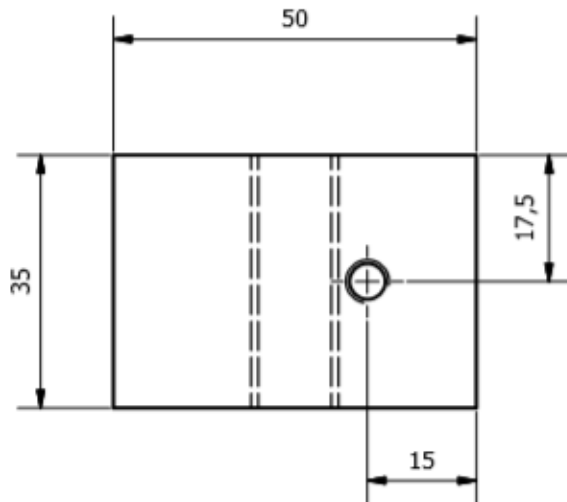
E-E (1 : 1)



PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
21	2	Dudukan Poros Ulir Penggerak	Aluminium
∇ (N7) (N6)	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :
	Skala : 1 : 1 Satuan Ukuran : mm Tanggal : 20/06/19	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra Kelas : B1 Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.	PERINGATAN :
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03 A4

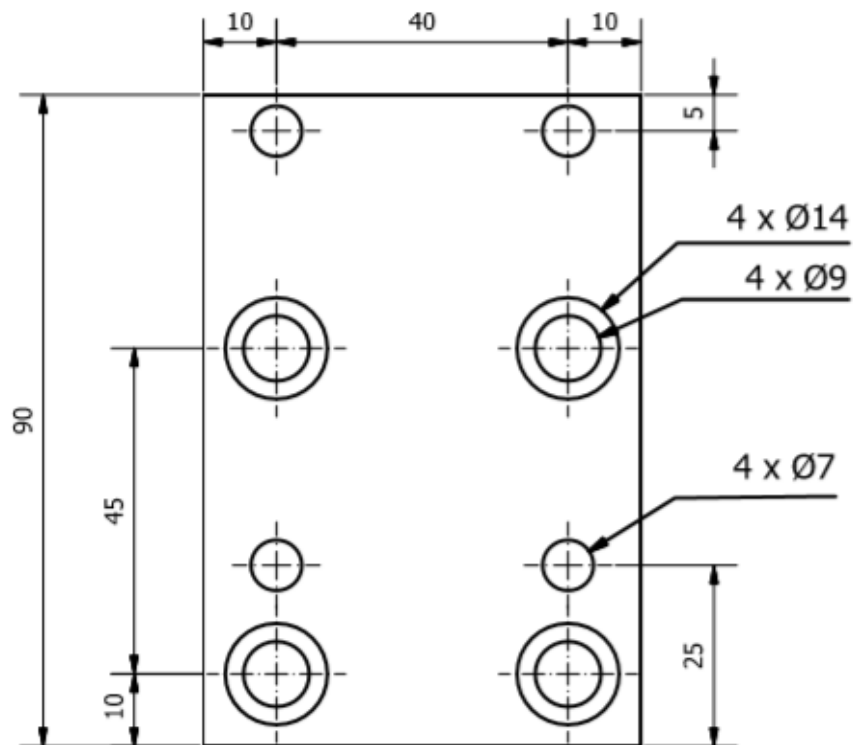
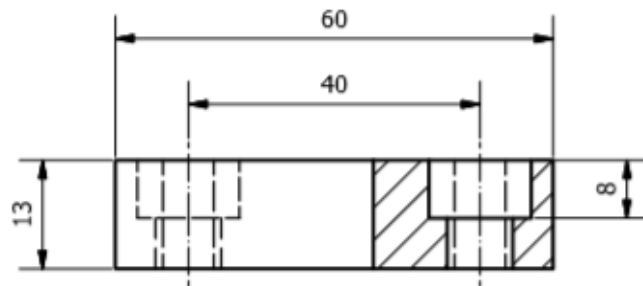
22



PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
22	1	Base Gerak Pengukur	Aluminium	
∇ (N7) / (N6)	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 18/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

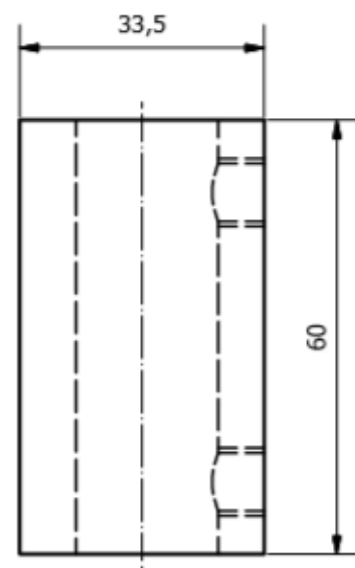
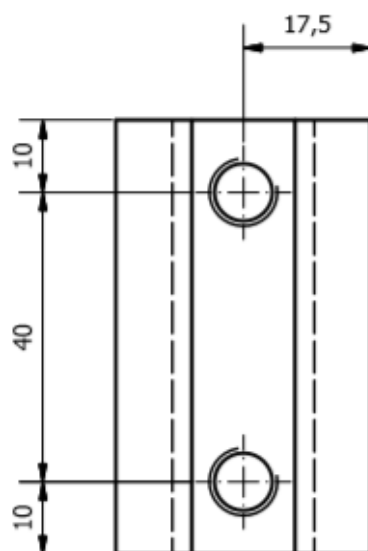
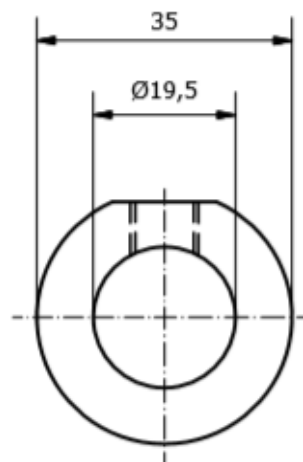
23



PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
23	1	Base Pengukur	Aluminium
	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1	
	Tanggal : 18/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.	
TEKNIK MESIN FT UNY	GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

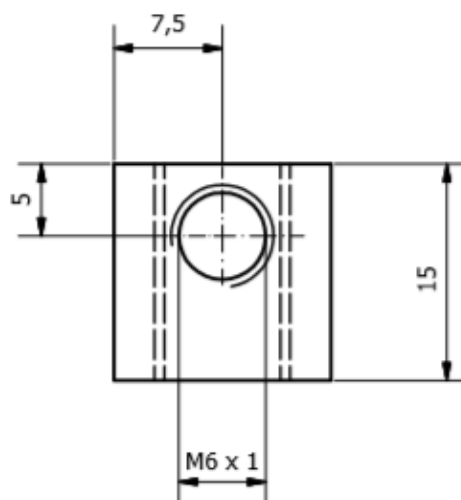
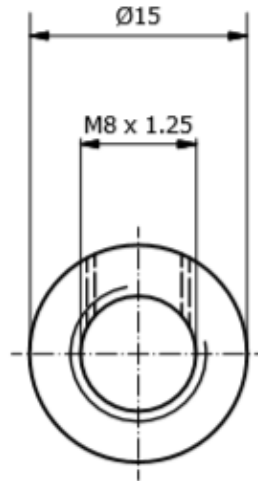
(24)



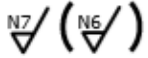
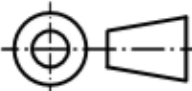
PART LIST

PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
24	4	Sliding Assembly Senter	Mild Steel	
$\nabla N7$ / ($\nabla N6$)	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 20/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

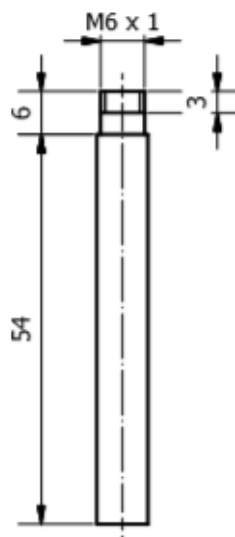
(28)



PART LIST


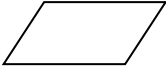
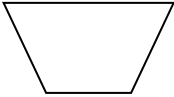

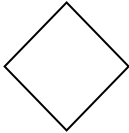

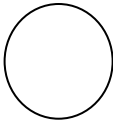
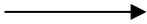
PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
28	2	Ring Pengunci	Mild Steel	
	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 2 : 1	Disambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 20/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

30



PART LIST				
PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL	
30	2	Tangkai Pengunci	Plastic	
∇_{N7} (∇_{N6})	Toleransi Umum 0,02 mm		Toleransi bentuk dan posisi menurut :	
	Skala : 1 : 1	Digambar : Daffa Dwi Aryaputra	PERINGATAN :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : B1		
	Tanggal : 20/06/19	Dilihat : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.		
TEKNIK MESIN FT UNY		GEAR RUNOUT TESTER	No. 03	A4

Lampiran 2. Diagram Alir

Lambang	Nama	Keterangan
	Terminal	Untuk menyatakan mulai (start), berakhir (end) atau berhenti (stop).
	Input	Data dan persyaratan yang diberikan disusun disini
	Pekerjaan Orang	Di sini diperlukan pertimbangan-pertimbangan seperti pemilihan persyaratan kerja, persyaratan pengerjaan, bahan dan perlakuan panas, penggunaan faktor keamanan dan factor-faktor lain, harga-harga empiris, dll.
	Pengolahan	Pengolahan dilakukan secara mekanis dengan menggunakan persamaan, tabel dan gambar.
	Keputusan	Harga yang dihitung dibandingkan dengan harga Patokan, dll. Untuk mengambil keputusan.
	Dokumen	Hasil perhitungan yang utama dikeluarkan pada alat ini.
	Penghubung	Untuk menyatakan pengeluaran dari tempat keputusan ke tempat sebelumnya atau berikutnya, atau suatu pemasukan ke dalam aliran yang berlanjut.
	Garis Alir	Untuk menghubungkan langkah-langkah yang berurutan.

Lampiran 3. Brosur

Gear Runout Tester merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui penyimpangan jarak gigi dari sebuah roda gigi dengan menggunakan dial indicator sebagai pembaca ukuran dan akan ditampilkan dengan grafik untuk mengetahui penyimpangan ukuran yang terdapat di roda gigi. Alat ini sangat cocok untuk media pembelajaran metrologi. Penggunaan alat ini mudah dan sederhana.

GEAR RUNOUT TESTER

PRODI DIPLOMA – III TEKNIK MESIN
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNY

PRINSIP KERJA

Prinsip kerja alat ini adalah putaran motor listrik membuat berputarnya roda gigi. Selanjutnya roda gigi yang putar akan mengenai pisau pengukur dan akan mengakibatkan ujung pisau pengukur yang tertekan oleh roda gigi bergerak ke bawah dan ujung dari pisau pengukur bagian belakang akan terangkat sehingga akan menyentuh dial indicator. Dial indicator akan menunjukkan perubahan angka yang terjadi, dengan bantuan laptop/komputer hasil pengukuran akan diubah ke dalam bentuk grafik.

KELEBIHAN ALAT

- Berputarnya roda gigi konstan karena menggunakan motor listrik.
- Pengukuran penyimpangan jarak roda gigi dapat dilihat dalam bentuk grafik.
- Komponen-komponen alat mudah untuk dibongkar pasang.

PETUNJUK PERAWATAN

- Melakukan pelumasan pada baut dan bearing.
- Melakukan pembersihan alat sesudah digunakan.
- Mengecek kabel-kabel apakah ada yang terputus atau tidak

LANGKAH PENGGUNAAN

- Pasang roda gigi pada poros, kemudian pasang poros tersebut pada kedua senter, kunci poros ke senter putar dan kunci posisi senter dengan memutar pengunci dudukan senter.
- Atur pisau pengukur agar menyentuh pada gigi dari roda gigi, lalu sentuhkan dial indicator pada pisau mengenkodkan dial indicator.
- Menghubungkan USB ke komputer dan menghubungkan konektor kecil ke arduino, membuka aplikasi yang akan digunakan, kemudian atur koneksi dari komputer ke arduino dan klik play pada aplikasi untuk menjalankan pembacaan grafik .
- Tekan saklar untuk menghidupkan motor listrik.
- Lakukan pengamatan.

Dosen Pembimbing:
Prof. Dr. Sudji Munadi
Dr. Wagiran S.Pd., M.Pd.

Muji Asih Sriastuti	17508134001
Iftikar Flour Nadhif	17508134004
Eki Faqih Akbaruddin	17508134008
Daffa Dwi Aryaputra	17508134014

Lampiran 4. Banner



GEAR RUNOUT TESTER



“Gear Runout Tester adalah suatu alat ukur metrologi yang berfungsi untuk mengetahui penyimpangan jarak gigi dari sebuah roda gigi, melalui Dial Indikator sebagai skala ukurnya dan akan ditampilkan berupa grafik.”

DESIGN
Autodesk Inventor Professional 2017



PRINSIP KERJA

1. Putaran motor listrik membuat roda gigi berputar secara otomatis
2. Roda gigi yang berputar secara konstan akan mengenai pisau pengukur.
3. Pisau pengukur tertekan oleh roda gigi lalu menyentuh dial indicator.
4. Dial indicator akan menunjukkan perubahan angka yang terjadi dan hasil pengukuran akan diubah ke dalam bentuk grafik dengan program yang sudah dibuat.

KEUNGGULAN


Constant


Thorough


Compatibility

SPEKIFIKASI

- Bahan : Aluminium dan Besi
- Dimensi : 340 x 145 x 260 mm
- Kapasitas : 1 Unit to measure
- Penggerak : Motor Listrik
- Alat Ukur : Dial Indicator


 Dr. Sudji Munadi, M.Pd.
19530310 197803 1 003


 Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.
19750627 200112 1 001


 Muji Ashih, T.
17508134001



 Iftikar Flour, N.
17508134004


 Eki Faqih, A.
17508134008


 Gaffa Dwi
17508134012

Prodi Diploma - III Teknik Mesin
 Jurusan Pendidikan Teknik Mesin
 Fakultas Teknik
 Universitas Negeri Yogyakarta
 Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55781
 Telp/fax : (0274) 520327
 Email : ptmesin@uny.ac.id

Lampiran 5. Poster



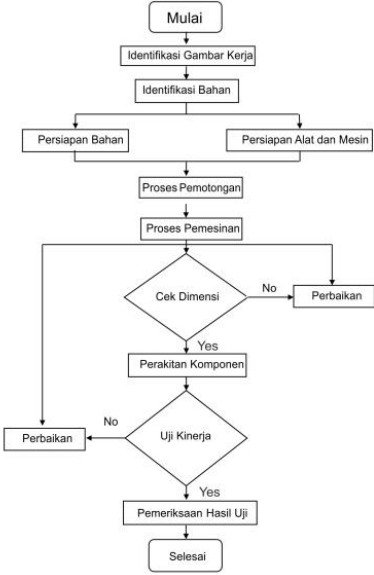
RISTEKDIKTI
 Prodi Diploma - III Teknik Mesin
 Jurusan Pendidikan Teknik Mesin
 Fakultas Teknik
 Universitas Negeri Yogyakarta
 Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
 Telp/fax : (0274) 520327
 Email : ptmesin@uny.ac.id

GEAR RUNOUT TESTER



ABSTRAK

Tujuan pembuatan alat Gear Runout Tester adalah sebagai media pembelajaran metrologi khususnya untuk penyimpangan jarak gigi dari sebuah roda gigi dengan menggunakan dial indicator sebagai alat bantu ukur dan hasil pengukuran ditampilkan dalam bentuk angka dan grafik untuk mengetahui perubahan ukuran yang terjadi pada roda gigi.




PRINSIP KERJA

- Putaran motor listrik membuat roda gigi berputar secara otomatis
- Roda gigi yang berputar secara konstan akan mengenai pisau pengukur.
- Pisau pengukur tertekan oleh roda gigi lalu menyentuh dial indicator.
- Dial indicator akan menunjukkan perubahan angka yang terjadi dan hasil pengukuran akan diubah ke dalam bentuk grafik dengan program yang sudah dibuat.


KELEBIHAN ALAT



Constant



Thorough



Compatibility

SPESIFIKASI

- Bahan : Aluminium dan Besi
- Dimensi : 340 x 145 x 260 mm
- Kapasitas : 1 Unit to measure
- Penggerak : Motor Listrik
- Alat Ukur : Dial Indicator

Dosen Pembimbing

Dr. Sudji Munadi, M.Pd.
 19530310 197803 1 003
 Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.
 19750627 200112 1 001

KELOMPOK :

Muji Asih Triastuti / 17508134001
 Iftikar Flour Nadhif / 17508134004
 Eki Faqih Akbaruddin / 17508134008
 Daffa Dwi Aryaputra / 17508134014

Lampiran 6. *Manual Book*



**DAFTAR ISI**

Daftar Isi	01
Petunjuk Keamanan	02
Instruksi Penggunaan	02
Perawatan	03
Langkah Pengukuran	03
Langkah Perbaikan	04
Perakitan	05

PERINGATAN!

HARAP
MEMBACA BUKU
PETUNJUK INI
DENGAN
SEKSAMA
SEBELUM
MENGUNAKAN
GEAR RUNOUT
TESTER

PETUNJUK KEAMANAN

Gear Runout Tester ditujukan untuk mengetahui ada atau tidak penyimpangan jarak antar gigi pada sebuah roda gigi dengan menggunakan dial indicator sebagai pembaca ukuran dan akan ditampilkan dengan grafik untuk mengetahui penyimpangan ukuran yang terjadi. Alat ini diletakkan pada permukaan yang datar. Pastikan semua baut terpasang dengan kencang dan input yang disediakan terpasang ke aplikasi. Jangan memberi beban ke alat ini sehingga dapat merubah dimensi dari *Gear Runout Tester*. Sebelum melakukan pengukuran pastikan telah membaca buku petunjuk ini.

Jangan menjatuhkan benda apapun di sekitar *Gear Runout Tester* saat melakukan pengukuran, karena dapat menyebabkan pengukuran yang kurang presisi.

PERINGATAN!

HARAP
MEMBACA BUKU
PETUNJUK INI
DENGAN
SEKSAMA
SEBELUM
MENGUNAKAN
GEAR RUNOUT
TESTER

INSTRUKSI PENGGUNAAN

PENGANGKATAN

1. *Gear Runout Tester* ini dirancang dengan kuat, sehingga dapat diangkat dan dibawa dengan mudah.
2. Perhatikan pada alat pengukur dan alat input, jangan terkena air dan pembebanan. Hal ini dapat mempengaruhi pengukuran dan hasil output tidak dapat ditampilkan pada aplikasi.
3. Pastikan posisi pembawaan dial indicator dan perlengkapannya berada diatas untuk menghindari terjatuhnya komponen.

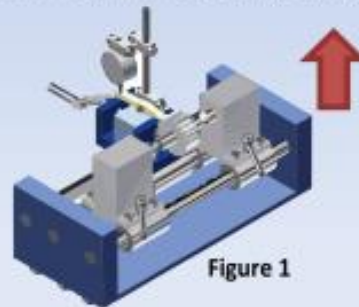


Figure 1

PENURUNAN

1. Pastikan berada pada permukaan yang rata.
2. Pastikan alat input sudah terpasang pada laptop dan terinstal aplikasi yang digunakan untuk membaca hasil output.
3. Jangan menaruh benda apapun disekitar alat yang tidak berhubungan dengan pengukuran.

PERINGATAN!
 HARAP
 MEMBACA BUKU
 PETUNJUK INI
 DENGAN
 SEKSAMA
 SEBELUM
 MENGGUNAKAN
 GEAR RUNOUT
 TESTER

PERAWATAN

PELUMASAN

1. Letakkan *Gear Runout Tester* dipermukaan datar.
2. Bersihkan *Gear Runout Tester* dari debu dengan menggunakan kompresor.
3. Lumasi baut, dan bearing dengan oli tipe ringan.

PENGECEKAN SISTEM INPUT DARI DIAL INDICATOR KE APLIKASI

1. Pastikan alat input (kabel) yang digunakan ke arduino masih berfungsi sempurna.
2. Pastikan baterai di dalam dial indicator terdapat arusnya.

PENGECEKAN PADA MOTOR LISTRIK

1. Pastikan motor listrik dapat berputar dan putaran konstan.

PENYEBAB TERJADI KERUSAKAN

1. Alat input (kabel) putus karena tertarik.
2. Alat input dan dial indicator terkena air.

LANGKAH PENGUKURAN

1. Pasang roda gigi pada poros, kencangkan roda gigi dengan baut, kemudian pasang poros tersebut pada kedua senter, selanjutnya putar pengunci untuk mencegah Bergeraknya poros dan roda gigi.
2. Atur pisau pengukur agar menyentuh pada gigi dari roda gigi, selanjutnya menyentuhkan dial indicator pada pisau dan mengonolkan dial indicator.
3. Menghubungkan USB ke komputer, membuka aplikasi yang akan digunakan, kemudian nyalakan motor listrik dan klik play pada aplikasi untuk mengamati ada atau tidak penyimpangan jarak antar gigi pada roda gigi uji.
4. Lakukan pengamatan.

PERINGATAN!
 HARAP
 MEMBACA BUKU
 PETUNJUK INI
 DENGAN
 SEKSAMA
 SEBELUM
 MENGGUNAKAN
 GEAR RUNOUT
 TESTER

LANGKAH PERBAIKAN

PERBAIKAN MINOR

1. Ganti baut jika sudah terjadi korosi.
2. Mengganti baterai pada dial indicator jika sudah habis.

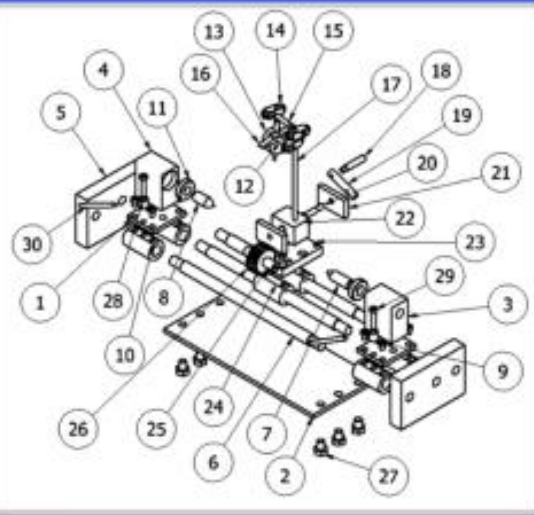
PERBAIKAN MAJOR

1. Jika terjadi kerusakan pada komponen *Gear Runout Tester* sebaiknya diganti dengan membuat baru, jika *Gear Runout Tester* sudah tidak simetri.
2. Analisa kerusakan yang terjadi, sehingga menghindari kerusakan yang berkelanjutan.

PERINGATAN

1. Baca semua petunjuk pemakaian sebelum menggunakan alat ini.
2. Jangan terkena pembebanan pada *Gear Runout Tester* dan jangan terkena air pada dial indicator dan alat input yang digunakan.
3. Posisikan *Gear Runout Tester* pada permukaan datar.
4. Jangan melakukan pelepasan baut yang terlalu sering.
5. Utamakan keselamatan kerja pada saat pengukuran.

PERAKITAN



PERINGATAN!
HARAP
MEMBACA BUKU
PETUNJUK INI
DENGAN
SEKSAMA
SEBELUM
MENGGUNAKAN
GEAR RUNOUT
TESTER

PART LIST			
PART NUMBER	QTY	PART NAME	MATERIAL
1	2	Base Holder Senter	Aluminium
2	1	Base Gear Runout Tester	Aluminium
3	1	Holder Senter Gerak	Aluminium
4	1	Holder Senter Tetap	Aluminium
5	2	Penunpu Poros	Aluminium
6	3	Poros	Mild Steel
7	1	Senter Gerak	Mild Steel
8	1	Senter Tetap	Mild Steel
9	18	Baut M8 x 1.25 (10 mm)	Stainless Steel
10	2	Sliding Pengunci Senter	Mild Steel
11	2	Bearing	-
12	1	Poros Penghubung 1 (dengan ulir)	Mild Steel
13	1	Dial Indicator	-
14	3	Pengunci Poros Penghubung	Aluminium
15	2	Poros Penghubung	Mild Steel
16	1	Pisau Pengukur	Plastic
17	1	Tiang Pengukur	Mild Steel
18	1	Tangkai Pemutar	Mild Steel
19	1	Pemutar	Mild Steel
20	1	Poros Ulir Penggerak	Mild Steel
21	2	Dudukan Poros Ulir Penggerak	Aluminium
22	1	Base Gerak Pengukur	Aluminium
23	1	Base Pengukur	Aluminium
24	4	Sliding Tanpa Pengunci	Mild Steel
25	1	Poros Uji Coba	Aluminium
26	1	Roda Gigi Uji Coba	Aluminium
27	6	Baut M12 x 1.75 (15 mm)	Steel
28	2	Ring Pengunci	Mild Steel
29	2	Baut M8 x 1.25 (32 mm)	Stainless Steel
30	2	Tangkai Pengunci	Mild Steel

Lampiran 7. Kartu Bimbingan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281,
Telp. (0274) 540715 (Dekan), 586168 pes. 292, 276, Telp & Fax: (0274) 586734
Website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail : ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR

Judul Proyek Akhir : *Perancangan Gear Runout Tester*
 Nama : Daffa Dwi Aryaputra
 No. Mahasiswa : 17508134014
 Program Studi : D3 - Teknik Mesin
 Dosen Pembimbing : Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.

Bimb. ke	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Dosen/Pembimbing	Paraf
1.	17/2020 02	Bab mesin	perogram mesin sub bab	Q
2.	20	Bab II	Teori	Q
3.	26/2020 02	Bab V	perat eluis	Q
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				

Yogyakarta, 26. Februari. 2020

Dosen Pembimbing

Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.
NIP: 19750627 200112 1 001