BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Dial Indicator

Dial indicator atau yang sering disebut dengan *Dial Gauge* ialah alat ukur yang digunakan untuk mengukur dan memeriksa kerataan atau kesejajaran pada permukaan benda dengan skala pengukuran yang sangat kecil (Novi Eka Wulandari, 2016), penggunaanya sangat penting dalam dunia pemesinan seperti pengukuran kerataan permukaan benda atau ke bulatan suatu poros, bentuknya menyerupai jam *analog* dengan menjukan sekala utama dan sekala nonius dan memiliki batang penunjuk yang dapat di tekan yang bersentuhan langsung pada permukaan benda, yang istimewa dari alat ini adalah tingkat simpangannya yang sangat kecil bias mencapai 0.0002 mm.

Gambar 1. Dial Indikator

(ttps://www.websitependidikan.com)

Dial Indicator ini merupakan suatu alat ukur yang tidak dapat berdiri sendiri, alat ini memiliki alat bantunya sendiri yang disebut sebagai *Magnetic Base* ataupun *dial stand*. Fungsi dari *magnetic base* ini adalah sebagai pemegang dial indicator dan berfungsi untuk mengatur tinggi, rendah serta kemiringan pada benda yang akan diukur, berbeda *magnetic*

base, *dial stand* hanya dapat mengatur tinggi rendah dari *dial* dan tidak memiliki magnet di *base* nya melainkan meja rata, tentunya masing masing alat tersebut di rancang menurut fungsinya masing-masing. Berikut beberapa contoh gambar *magnetic base* dan *dial stand* :

Gambar 2. *Dial stand*

(www.caulfieldindustrial.com)

Gambar 3. *Magntict base*

(https://ecatalog.mitutoyo.com)

1. Fungsi Dial Indicator

   Secara terperinci *Dial indicator* memiliki fungsi sebagai berikut :

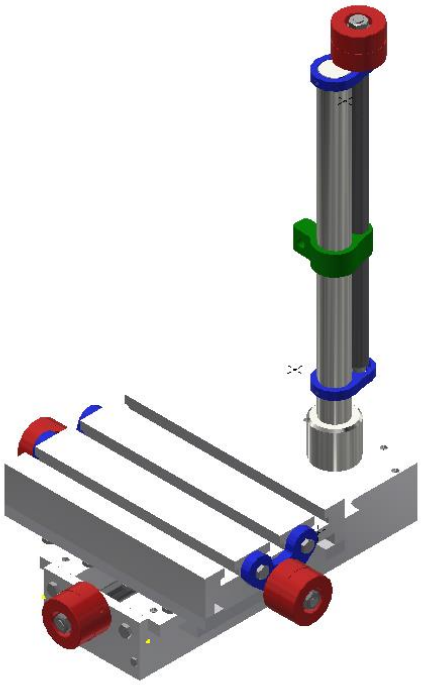
   a. Mengukur tingkat kerataan pada bidang datar
   b. Mengukur tingkat kerataan pada bidang miring.
   c. Mengukur tingkat kerataan dan sisi bulat pada suatu bidang poros

2. Bagian-bagian Dari *Dial Indicator*.

   Berikut adalah bagian-bagian yang terdapat pada *Dial indicator* :

   a. Sekala utama
   b. Sekala nonius.
   c. Batas toleransi
   d. Bidang sentuh atau batang sentuh

Berikut adalah gambar rancangan *UNIVERSAL STAND DIAL* yang akan di buat:



Gambar 4. Universal Stand Dial

Dalam menggunakan mesin operator di tuntut untuk dapat menggunakan mesin dengan baik seperti mengetahui parameter, dapat

menggunaakan mesin sesuai dengan kegunaanya, serta sekatan. Berikut adalah paremeter yang biasa digunakana oleh operator untuk mengoperasikan mesin: (Dwi Rahardianta).

Parameter Mencari RPM dengan rumus:

$$n = \frac{1000 x CS}{\pi \ x \ D}$$

Dimana:

n	= RPM Chuck
CS	= *Cutting Speed*
D	= Diameter rata-rata benda kerja/ diameter endmill

Parameter mencari waktu pemesinan:

$$tc = \frac{lt\, atau (lv + lw + in)}{Vf}$$

Dimana :

tc	= waktu pemesinan (menit)
It	= lv+lw+ln
lv	= 1, mesin frais datar
lv	≥ 0, mesin frais tegak
vf	= kecepatan makan (mm/putaran)
ln	= d/2, untuk frais tegak

B. Identifikasi Gambar Kerja

Identifikasi Gambar Kerja Langkah awal yang dilakukan adalah identifikasi gambar kerja, ini merupakan suatu komunikasi yang sangat penting dalam suatu proses pemesinan untuk menjelaskan konsep-konsep dan dimensi yang diperlukan untuk melakukan suatu pekerjaan pemesinan seperti:

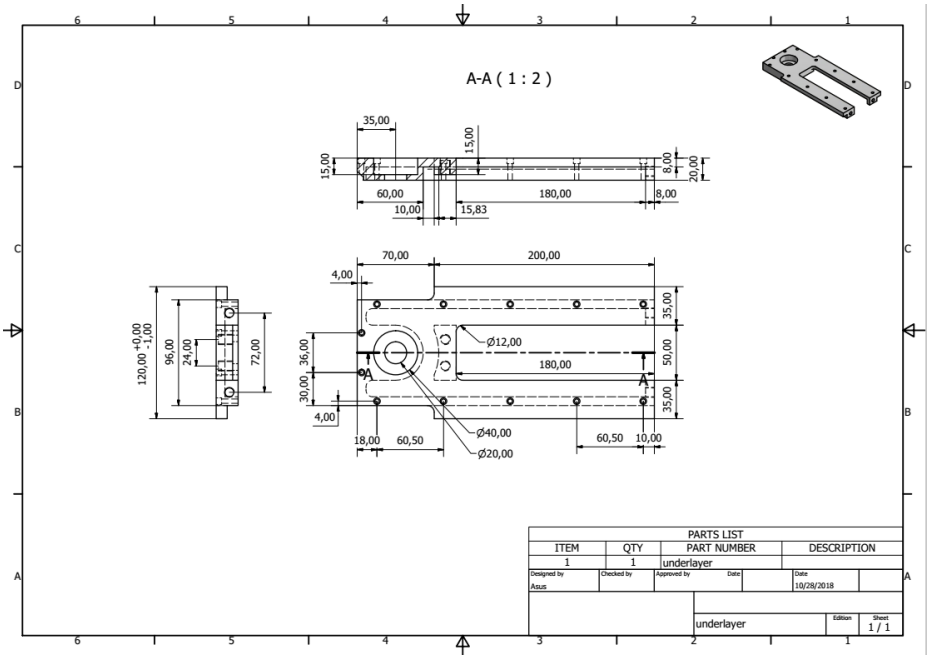
1. Bahan.

2. Dimensi.

3. Toll yang digunakan.

4. Alat yang digunakan.

5. Suaian dan kondisi yang harus di hadapi seorang *machining.*



Gambar 5. Contoh Gambar Kerja

First Base dan *Second Base* Pada *Universal Stand Dial* mempunyai dimensi 280 mm x 130mm x 30 mm dan 200 mm x 150 mm x 40 mm, adapun bahan yang digunakan adalah balok aluminium 7014 dengan ukuran 200mmx 155mmx45mm.

C. Idenfifikasi Bahan

Identifikasi bahan merupakan salah satu hal yang penting dalam perancangan *First base* dan *second base*. Identifikasi bertujuan agar produk yang dibuat sesuai dengan harapan dan dapat menunjang kinerja dari

Universal Stand Dial. perencanaan pemilihan bahan ini karena aluminium merupakan logam non-fero yang tahan korosi dan memiliki keuletan yang cukup tinggi, almunium memiliki massa jenis yang lebih ringan (massa jenis = 2,7 g/cm^3) dibandingkan baja (massa jenis = 7,8 g/cm^3) yang membuat proses pengerjaan benda kerja lebih mudah atau ringan dalam proses pemesinan (Bondan T. Sofyan, 2011:59), aluminium 7024 ini mempunyai harga kekerasan (*Hardness Brinell* = 105-125 kg/mm^2) dan kadar karbon 0,20%. Spesifikasi bahan yang dibutuhkan tampak pada tabel dibawah ini

Tabel 1. Jenis bahan

No	Nama Bahan	Ukuran	Keterangan
1.	Aluminium 7024	• 280 mm x 130 mm x 30 mm • 150 mm x 150 mm x 45 mm	

Table 1. Jenis Bahan

D. Identifikasi Alat, Mesin Yang Digunakan

Pemesinan dilakukan untuk menghilangkan bagian pada benda kerja yang tidak diinginkan dengan menggunakan pahat (cutting tool) sehingga terbentuklah permukaan benda kerja menjadi komponen yang dikehendaki. Pahat yang digunakan dipasang pada suatu mesin perkakas dengan gerak relative tertentu (berputar atau bergerser) disesuaikan dengan benda kerja yang akan dibuat. Pahat dapat diklasifikasikan sebagai pahat bermata satu (singlen point cutting tool) dan pahat bermata jamak (multiple point cutting tool). Pahat dapat melakukan gerak potong (cutting) dan gerak makan (feeding). Berdasarkan jenis kombinsi dari gerak potong dan gerak makan makaproses permesinan dikelompokkan menjadi tujuh macam proses yang berlainan yaitu : (Taufic Rochim, 1993 : 5)

Proses pembuatan yang akan dijelaskan dalam laporan proyek akhir ini adalah proses pembuatan *first base* dan *second base* pada *universal stand dial*. Adapun beberapa pelaratan dan mesin yang mungkin digunakan dalam proses pembutannya adalah sebagai berikut :

1. Mesin Frais

Mesin ini merupakan mesin yang digunakan untuk membuat benda berbentuk persegi, mesin ini dapar bergerak terhadap sumbu X, Y dan Z dan pengoperasiannya dapat menggunakan manual ataupun otomatis tergantng dari jenis dan kapasitas yang di miliki mesin, pada pembuatan komponen kali ini digunakan mesin frais HMT FN2V yang dibuat di india, mesin ini memiliki kapasitas kerja 800 x 400 x 265 mm dengan RPM 35.5- 1800, (Indiamart, 2011), mesin ini di pilih dengan pertimbangan mesin dapat bergerak terhadap 3 sumbu dengan baik dan memiliki simpangan yang kecil, selanjutnya adalah skala ukur yang digunakan pada mesin ini adalah milimeter dengan ketelitian 0.02.

Gambar 6. Mesin Frais HMT FN2V

Perhitungan waktu permesinan

a. Kecepatan pemakanan

Rumus :

$v = \frac{\pi.d.n}{1000}$, (m/menit)……..…(1)

(Taufik Rochim, 1993: 21)

Dimana :

v = Kecepatan penyayatan (m/menit).

d = Diameter pisau faris (mm).

n = Putara mesin (rpm).

b. Panjang pemakanan

Rumus :

$It = Iv + Iw + In,$ (mm)……...……..(2)

(Taufik Rochim, 1993: 21)

Dimana :

It = Panjang pengefraisan (mm).

Iv = Panjang bahan (mm).

Iw = Awalan (mm).

In = Akhir ingsutan (mm).

c. Waktu pemotongan

Rumus :

$tc = \frac{lt}{vf}$, (menit)……..……(3)

(Taufik Rochim, 1993: 21)

Dimana :

Tc = Waktu pemotongan (menit).

It = Panjang Pemutongan (mm).

vf = Kecepatan ingsutan (mm/ menit).

2. Mesin CNC

Mesin ini adalah mesin yang menggunakan nomor atau kode dalam pengoperasiannya, CNC mampu membuat kmponen dengan kepresisian yang sangat tinggi dan dengan hasil yang sangat baik, mesin ini dapat beroperasi seharian tanpa henti penuh jika diperlukan, dalam rancangan *Universal Stand Dial* terdapat komponen dengan kontur yang rumit, yang tidak dapat di buat dengan alat kovensional, maka kami mengunakan mesin CNC untuk membuat komponen tersebut, mesin yang digunakan adalah FELLER FVP-1000 dengan kapasitas

kerja 1.020 x 500 x 505 mm dan memiliki kecepatan spindel hingga 10.000 Rpm

Gambar 7. Mesin CNC FELLER FVP

E. Identifikasi alat bantu yang di gunakan

Alat bantu pada bidang teknik meruapakan peralatan penunjang untuk membantu melakukan pelaksanaan proses pemesinan maupun non pemesinan, walaupun disebut alat bantu namun peralatan yang di pakai kebanyakan adalah peralatan yang wajip ada pada saat melakukan proses pemesinan, berikut adalah bebrapa alat batu yang digunakan:

Jenis	Nama	Bahan	Qualifikasi
Alat ukur	Jangkasorong	Metal	Mitutoyo (0.02-150)
	Dial Indicator	Metal	Mitutoyo (0.01-10)
Alat Perkakas	Palu	Karet	-
	Kunci Pas	metal	Tekiro
	Kunci L	metal	Tekiro
	Kikir	metal	Grip On

Table 2. Alat Bantu