BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

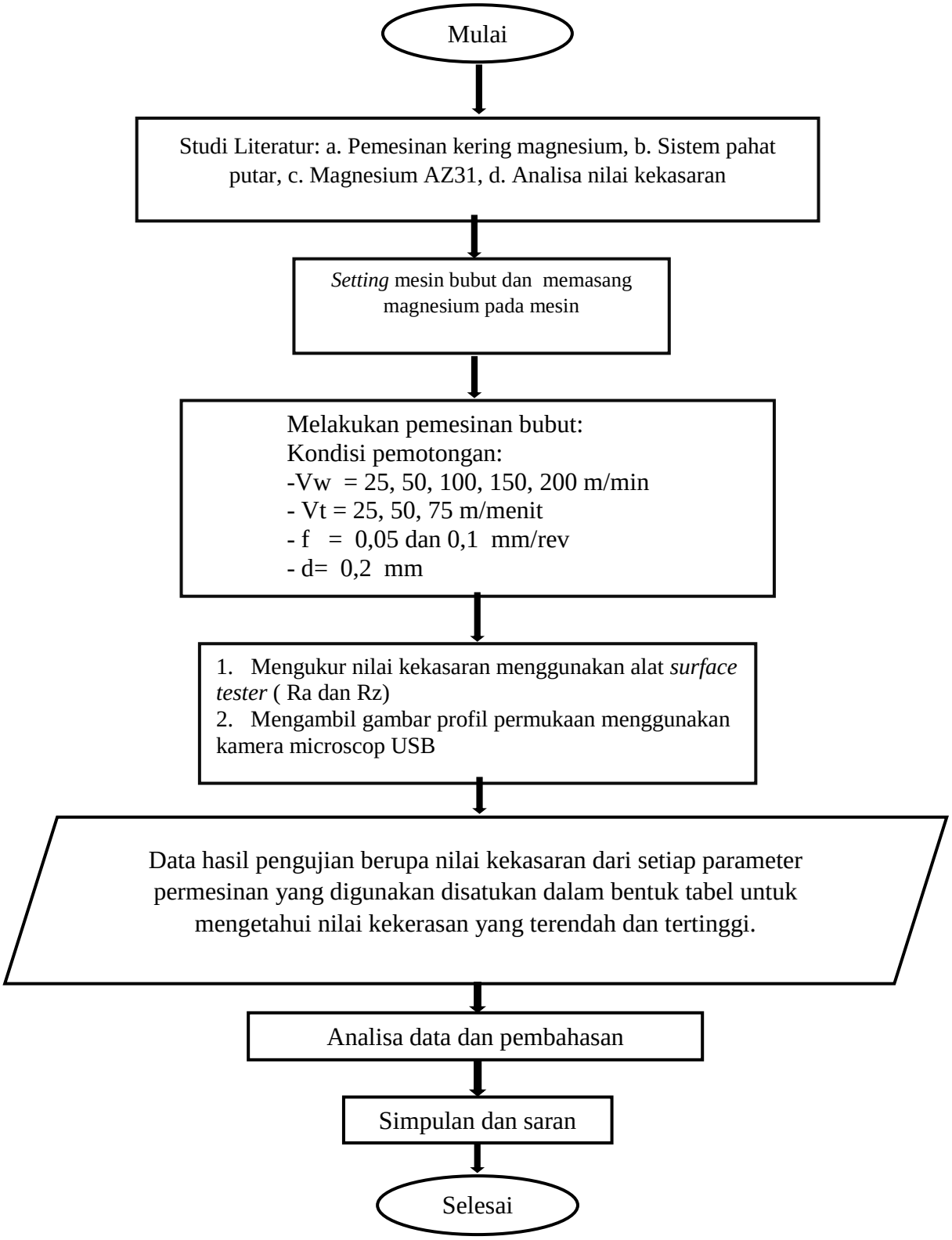
Penelitian ini akan dilaksanakan dalam 4 bulan yaitu dari bulan Oktober 2014 sampai dengan Januari 2014. Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Teknik Produksi dan Laboratorium CNC/CAM Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Tabel 3.1 Rencana kegiatan penelitian

Kegiatan		**Oktober**				**November**				**Desember**				**Januari**			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi *Literature*																
2	Penyelesaian pembuatan *Hoder Rotary*												`				
3	Persiapan alat dan bahan pengujian																
4	Pengujian dan pengambilan data																
5	Pengolahan data																
6	Pembuatan laporan akhir																

3.2 Alur Penelitian

Secara garis besar, alur pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada*flowchart* berikut ini:



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

3.3 Bahan Dan Alat Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitan ini adalahPaduan Magnesium AZ31 dengan giameter 50 mm dan panjang 310 mm.

Gambar 3.2. Material Magnesium AZ31

1. Material Magnesium AZ31

Material Magnesium memiliki karakterisitik fisik dan thermal sebagai berikut:

Tabel 3.2 Karakteristik fisik dan thermal paduan magnesium AZ31

Density [kg/mm^3]	1,77 x 10^{-6}
Young's Modulus [kN/mm^2]	45,000
Possion's ratio	0.35
Melting temperature [K]	891
Konduktifitas thermal [w/(mK)]	77 + 0.096T
Kapasitas Spesifik panas [J/(kgK)]	1000 + 0.666T
Koefisien muai panas[K^{-1}]	2.48 x 10^{-5}

(Sumber: Jawahir, 2011)

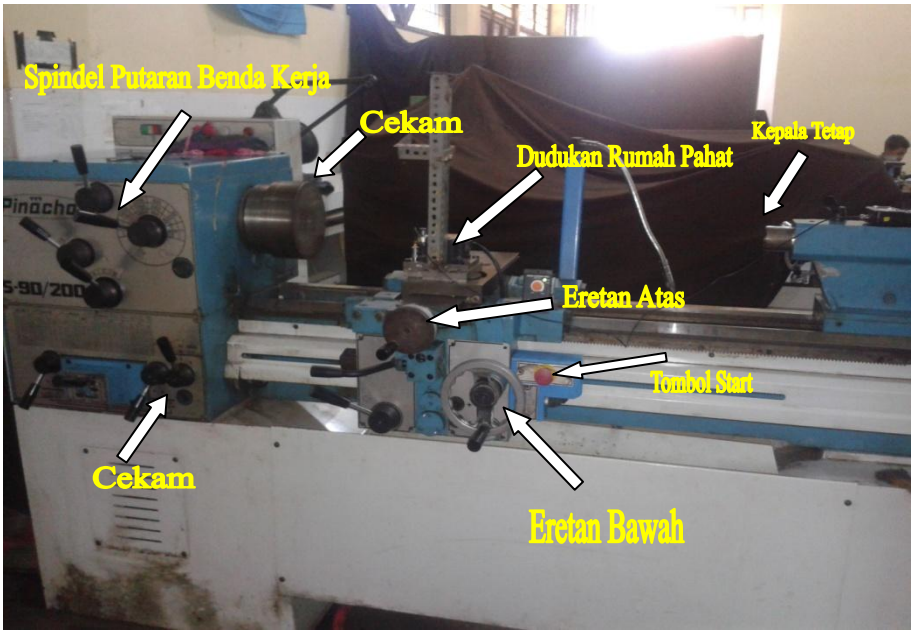
Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Mesin bubut

Mesin bubut adalah mesin perkakas manual yang digunakan untuk memotong benda yang berputar. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi (sejajar dengan sumbu putar dengan benda kerja). Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerak makan.

Dalam penelitian ini, mesin bubut digunakan untuk melakukan pemesinan terhadap magnesium dengan menggunakan parameter-parameter pengujian yang sudah ditentukan. Kemudian dari proses pemesinan bubut ini hasilnya akan diambil dan diolah menggunakan aplikasi lain.

Mesin bubut yang digunakan memiliki spesifikasi seperti yang ditunjukkan pada tabel diberikut, dan ditunjukkan pada gambar 3.3.



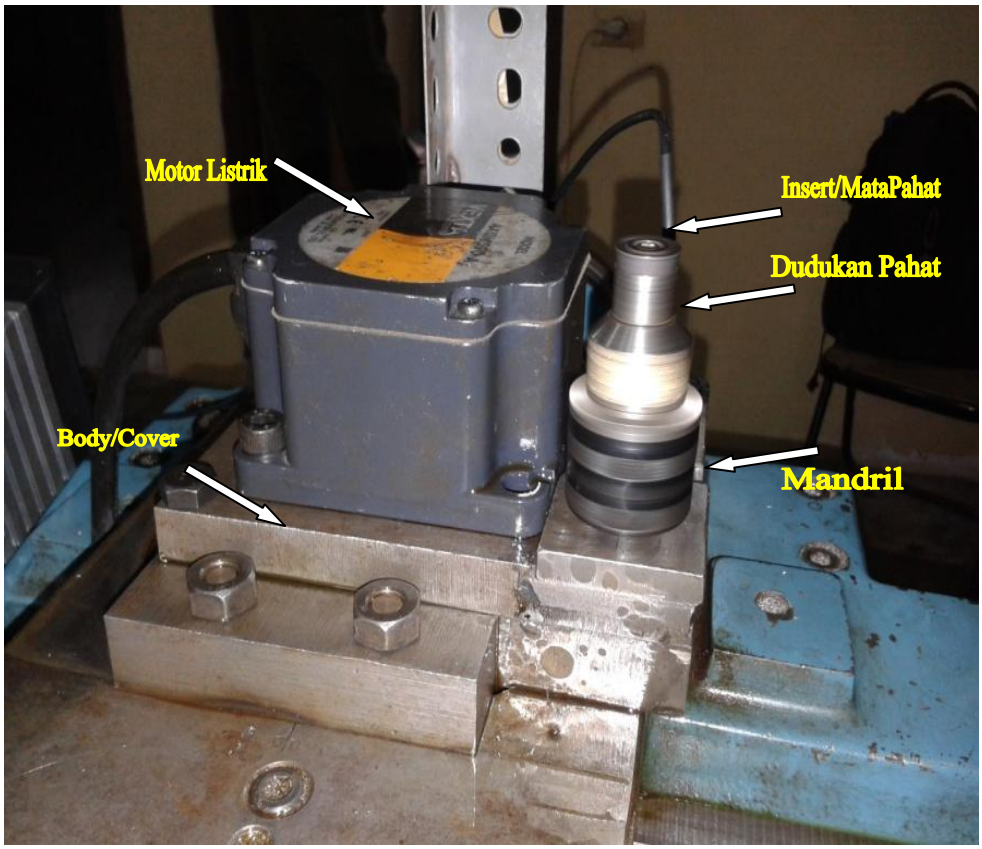
Gambar 3.3 Mesin bubut Konvensional

Tabel 3.3 Spesifikasi mesin bubut konvensional

Merk	PHINACO
Type	S-90/200
Motor	Main Motor Power: 4 Kw
Central High	200 mm
Central Distance	750-1150 mm
Swing Over Bed	400 mm
Swing Over Grap	600 mm
Swing Over Carriage	370 mm
Swing Cross Slide	210 mm

2. Sistem Pahat Putar *(Rotary Tool System)*.

Pahat putar (*rotary tool*) merupakan sistem pahat yang digunakan dalam penelitian ini, dimana mata pisau (*cutting edge*) akan mengalami proses pendinginan selama periode tanpa pemotongan (*non cutting period*) dalam satu putaran pahat potong. Hal ini diharapkan bahwa suhu pahat potong akan menurun dibandingkan dengan proses pemesinan bubut pahat diam. Pahat putar iniditempatkan pada dudukan pahat mesin bubut untuk menggantikan sistem pahat bubut diam.



Gambar 3.4 Sistem pahat putar **(***holder rotary***)**

Tabel 3.4 Spesifikasi *Rotary Tool*

Merk motor	AXUM590-A
Jenis Pahat	*Insert-Propeller*
Kecepatan putaran pahat	0-2000 rpm
Arah putaran spindel	CW/CCW
Diameter insert	16 mm dan 20 mm

3. Surface tester

Alat ini berfungsi untuk mengukur kekasaran dari suatu permukaan. Dengan standar propertis pengukuran Ra, Rz, Rq. Dan dengan ketelitian alat 0.01 μm.

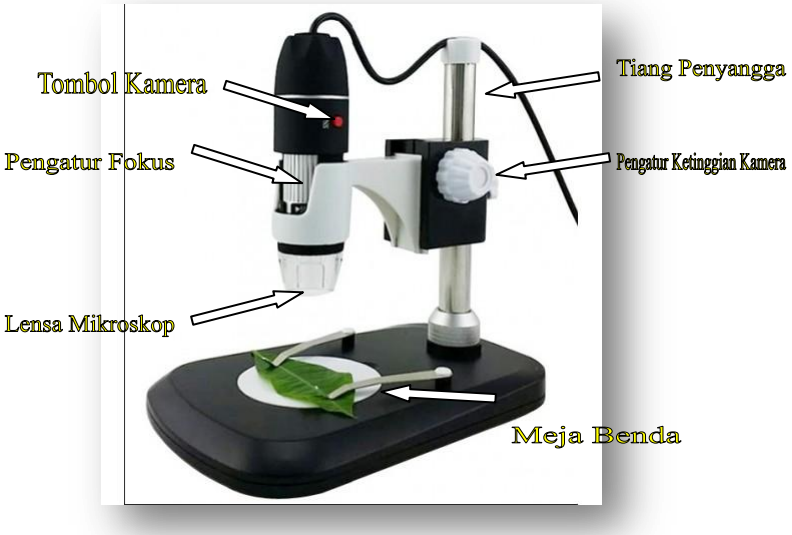
Gambar 3.5 Surface tester

Tabel 3.5 spesifikasi surface tester

Merk	Mitutoyo SJ-210
Pabrikasi	Japan
Ketelitian	0.01 μm

4. Kamera Mikroskop USB

Kamera Mikroskop USB digunakan untuk mengambil gambar profil permukaan dari material magnesium yang sudah dilakukan proses permesinan. Kamera Mikroskop USB ini memiliki pembesaran hingga 1000 kali.



Gambar 3.6 Microskop USB

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur dari penelitian memiliki beberapa tahapan diantaranya:

3.4.1 Persiapan bahan

Paduan Magnesium AZ31 yang sebelumnya berbentuk balok memanjang dilakukan pembubutan rata sehingga berubah bentuk menjadi silinder dengan diameter 50 mm dan panjang 310mm. Ketika akan melakukan pengujian benda kerja menggunakan mesin bubut maka benda kerja harus diberikan lubang *center* pada permukaan muka, *centering* dimaksudkan agar pengujian yang akan berlangsung pada magnesium menjadi lebih stabil.

Gambar 3.7 Pengukuran diameter awal Magnesium

3.4.2 *Set-up* Pemesinan

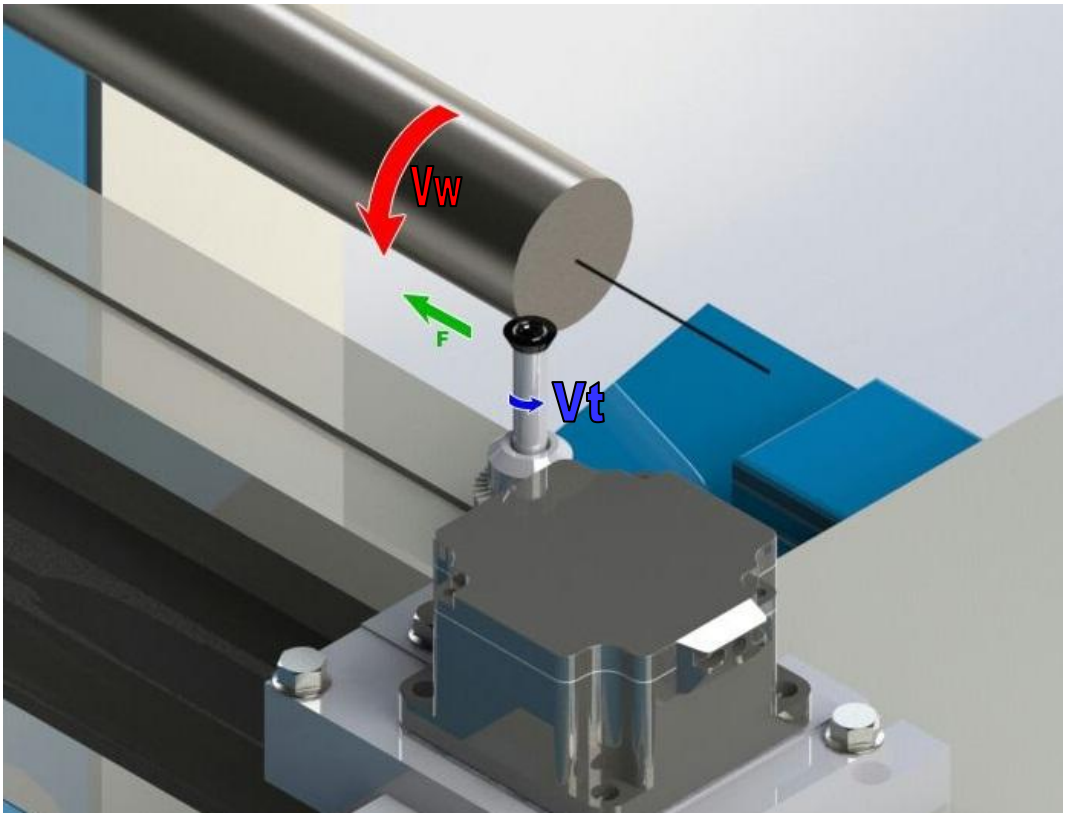
Pada tahapan ini dilakukan instalasi *set-up* mesin berupa penempatan*holder rotary* yang diletakkan pada dudukan pahat diam dengan cara melepaskannya dari eretan dengan melepas baut pengikatnya dan menggantikannya dengan *holder rotary* dan mengatur posisi dari*holder rotary* tersebut seperti tinggi pahat harus sejajar dengan senter. Hal ini sangat perlu dilakukan agar pada saat proses pemotongan pahat yang digunakan tidak cepat rusak. *Set-up* ditunjukkan pada gambar 3.8 berikut:

Gambar 3.8 *Set-up* Pemesinan Magnesium

3.4.3 Proses pembubutan spesimen

Setelah mesin di *set-up*, maka proses pembubutan material magnesium AZ31 dapat dilakukan tanpa menggunakan cairan pendingin. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai kekasaran pada permukaan benda kerja menggunakan *surface tester*.

Pada proses permesinan ini menggunakan dua buah pahat insert yaitu 16 mm dan 20 mm untuk semua parameter pemesinan yang digunakan, dengan arah putaran pahat yang digunakan adalah berlawanan dengan jarum jam / CCW (*Center Clock Wise*). Berikut adalah ilustrasi proses pemesinan bubut menggunakan pahat putar.



Gambar 3.9 . Ilustrasi proses pemesinan bubut menggunakan patat putar

Arah putaran pahat menggunakan CCW (*Center Clock Wise*) dengan alasan getaran yang ditimbulkan oleh sistem ini lebih rendah dibandingkan dengan getaran yang dihasilkan oleh putaran pahat menggunakan sistem CW (*Clock Wise*) / searah jarum jam.

Adapun tahapan pelaksanaan awal untuk pemesinan sebagai berikut :

a. Melakukan *set-up* mesin bubut seperti yang dilihatkan pada Gambar 3.8.
b. Mengukur diameter awal benda untuk menetukan rpm yang akan digunakan untuk pemesinan seperti pada Gambar 3.7.
c. Menentukan parameter pemotongan sebagai berikut:

Tabel 3.6 Parameter pemotongan.

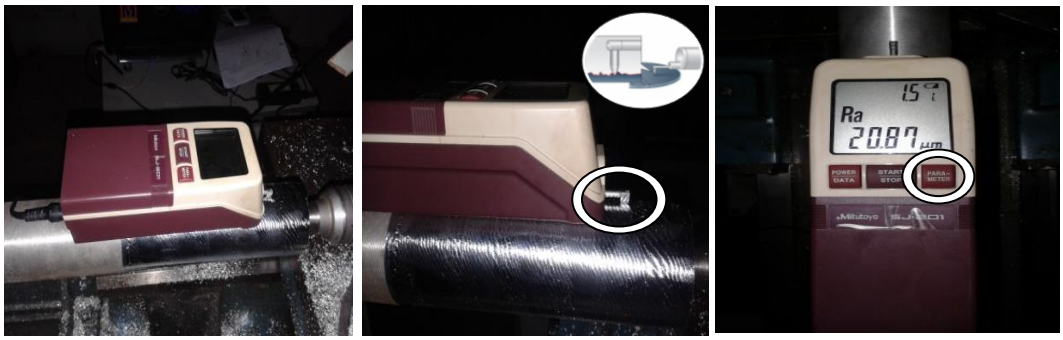
kecepatan benda kerja Vc, m/min					kecepatan makan *f*, mm/ref		kedalaman makan d, mm	Kecepatan potong pahat putar m/menit		
120	140	160	180	200	0,05	0,1	0,2	25	50	75

.

Pengambilan data pada setiap parameter dilakukan sebanyak tiga kali. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

3.4.4 Cara penggukuran kekasaran menggunakan *surface tester*

Berikui ini adalah cara pengambilan nilai kekasaran menggunkan *surface tester*:



Gambar 3.10 . Cara pengambilan nilai kekasaran menggunakan *Surface Teester*

Setelah proses pemesinan dilakukan *surface tester* diletakkan pada permukaan benda uji kemudian *stylus* (berupa jarum) diatur sehingga beradadalam posisi stabil pada pembacan skala tekanan terhadap permukaan objek yang akan diukur, setelah posisi *surface tester* sudah stabil barulah pengambilan nilai kekerasan dilakukan dengan menekan tombol start pada alat dan *stylus* akan bergerak

dengan konstan sesuai dengan sumbu horizontal dan sejajar dengan benda uji (berada dalam garis lurus).

3.4.5 Cara pengambilan gambar profil permukaan magnesium menggunakan microskop USB

Adapun cara yang dilakukan untuk pengambilan gambar profil permukaan benda kerja menggunakan kamera Mikroskop USB adalah sebagai berikut :

Gambar 3.11. Cara pengambilan gambar profil permukaan magnesium menggunakan kamera mikroskop USB.

Mikroskop diletakkan diatas permukaan benda kerja yang akan diambil gambar dengan menggunakan dudukan (tiang) yang ditempatkan pada permukaan yang datar dan kuat, setelah itu menyambungkan kabel USB dari mikroskop ke laptop, selanjutnya menyalakan mikroskop dan mengatur pembesaran sesuai dengan yang dugunakan yaitu 40 kali pembesaran kemudian mengatur fokus kamera agar gambar terlihat jelas dan menjalankan program *software*aplikasi

mikroskop USB untuk mengambil gambar permukaan benda kerja dan selanjutnya gambar disipan pada file.

3.4.6 Pengambilan Data

Data yang telah didapatkan dengan menggunakan *surface tester* menunjukkan nilai kekasaran tiap-tiap parameter yaitu Vw (25,50,120,160, 200 m/min); f (0.05 dan 0,1 mm/rev); d (0,2mm); dan Vt (25, 50, dan 75 m/menit)dimasukkan kedalam tabel acuan agar dapat dianalisa. Selanjutnya data yang telah dimasukkan kedalam tabel ditampilkan dalam bentuk grafik untuk melihat karakterisasi tiap faktor yaitu kecepatan potong terhadap nilai kekasaran pada berbagai gerak makan, kecepatan potong pahat putar dan kedalaman pemotongan.

Tabel yang digunakan sebagai acuan pengambilan data ditunjukkan pada tabel 3.7 dan tabel 3.8. Menunjukkan data hasil pengukuran nilai kekasaran dengan gerak makan 0.05 mm dan 0,1 mm dengan menggunakan insert 16 mm. Sedangkan pada tabel 3.9 dan tabel 3.10 menunjukkan data hasil pengukuran nilai kekasaran dengan gerak makan 0,05 mm dan 0,1 mm dengan menggunakan insert 20 mm.

Tabel 3.7 Data hasil pengukuran nilai kekasaran dengan menggunakan insert 16 mm pada kedalaman potong 0,2 mm dengan gerak makan 0,05 mm/rev.

Kecepatan Benda Kerja Vw, m/min	Gerak Makan f, m/rev	Kedalaman Potong d, mm	Kecepatan Potong Pahat Putar Vt, m/min	Nilai Kekasaran Ra
25	0,05	0,2	25	
			50	
			75	
50	0,05	0,2	25	
			50	
			75	
120	0,05	0,2	25	
			50	
			75	
160	0,05	0,2	25	
			50	
			75	
200	0,05	0,2	25	
			50	
			75	

Tabel 3.8 Data hasil pengukuran nilai kekasaran dengan menggunakan insert 16 mm pada kedalaman potong 0,2 mm dengan gerak makan 0,1 mm/rev.

Kecepatan Benda Kerja Vw, m/min	Gerak Makan f, m/rev	Kedalaman Potong d, mm	Kecepatan Potong Pahat Putar Vt, m/min	Nilai Kekasaran Ra
25	0,1	0,2	25	
			50	
			75	
50	0,1	0,2	25	
			50	
			75	
120	0,1	0,2	25	
			50	
			75	
160	0,1	0,2	25	
			50	
			75	
200	0,1	0,2	25	
			50	
			75	

Tabel 3.9 Data hasil pengukuran nilai kekasaran dengan menggunakan insert 20 mm pada kedalaman potong 0,2 mm dengan gerak makan 0,05 mm/rev.

Kecepatan Benda Kerja Vw, m/min	Gerak Makan f, m/rev	Kedalaman Potong d, mm	Kecepatan Potong Pahat Putar Vt, m/min	Nilai Kekasaran Ra
25	0,05	0,2	25	
			50	
			75	
50	0,05	0,2	25	
			50	
			75	
120	0,05	0,2	25	
			50	
			75	
160	0,05	0,2	25	
			50	
			75	
200	0,05	0,2	25	
			50	
			75	

Tabel 3.10 Data hasil pengukuran nilai kekasaran dengan menggunakan insert 20 mm pada kedalaman potong 0,2 mm dengan gerak makan 0,1 mm/rev.

Kecepatan Benda Kerja Vw, m/min	Gerak Makan f, m/rev	Kedalaman Potong d, mm	Kecepatan Potong Pahat Putar Vt, m/min	Nilai Kekasaran Ra
25	0,1	0,2	25	
			50	
			75	
50	0,1	0,2	25	
			50	
			75	
120	0,1	0,2	25	
			50	
			75	
160	0,1	0,2	25	
			50	
			75	
200	0,1	0,2	25	
			50	
			75	