

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan atau palawija yang banyak dan mudah untuk dibudidayakan. Selain dapat dijadikan makanan pokok, jagung juga dapat diolah menjadi bahan pangan yang bermacam - macam di antaranya dapat diolah menjadi tepung jagung kasar maupun halus. Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia maupun hewan, di Indonesia jagung merupakan makanan pokok kedua setelah padi. Biji jagung biasanya dijadikan bahan campuran pakan untuk hewan ternak salah satunya pada unggas yaitu ternak ayam dan beberapa jenis unggas yang dapat ditenak. Biasanya pada peternakan unggas tersebut memiliki bibit ayam yang berusia di bawah satu bulan yang belum bisa memakan biji jagung secara utuh, sehingga diperlukan teknologi pendukung untuk memproses biji jagung utuh menjadi lebih kecil agar dapat diberikan pada bibit ayam yang masih berusia di bawah satu bulan. Teknologi yang dibutuhkan untuk mempercepat proses pemecahan biji jagung agar menjadi ukuran yang lebih kecil maka diperlukan mesin pemecah biji jagung dengan penggerak motor bensin.

Mesin pemecah biji jagung ini sangat bermanfaat juga bagi para peternak ayam guna menekan biaya pemeliharaan pada hewan ternak, dikarenakan harga pakan ternak ayam pada saat ini melonjak cukup tinggi sehingga peternak ayam menggunakan biji jagung sebagai bahan alternatif untuk mencampur pakan ayam. Biji jagung yang utuh diperuntukkan pada anak ayam yang berusia di atas 1- 2 bulan sedangkan biji jagung yang ukurannya lebih kecil setelah melalui proses pemecahan diperuntukkan ayam yang berusia di bawah 1 bulan.

Untuk menguji kebenaran dari anggapan tersebut maka penulis ingin meneliti “Pengaruh variasi putaran terhadap mesin pemecah biji jagung dengan menggunakan mesin motor bensin”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun hal-hal yang menjadi rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengoptimalkan pemecah biji jagung dengan memanfaatkan mesin motor bensin berdaya 5,5 Hp
2. Bagaimana pengaruh variasi putaran terhadap hasil mesin pemecah biji jagung.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini, perlu disertakan beberapa batasan masalah agar pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan awal adapun batasan masalah yaitu:

1. Pengaruh putaran terhadap hasil pengolahan mesin pemecah bijijagung.
2. Variasi putaran yang digunakan adalah 2500 rpm, 3000 rpm dan 3500rpm.
3. Mesin penggerak menggunakan motor bensin dengan sistem transmisi V- Belt.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Menghasilkan pemecah biji jagung yang baik dengan efisiensi paling efektif.
2. Menganalisa putaran terhadap kuantitas hasil pengolahan mesin pemecah biji jagung.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari skripsi/ Tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa:
 - a. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar strata satu (S1) Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.
 - b. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang diperoleh selamakuliahkhususnya pada mata kuliah proses produksi.
2. Bagi perguruan tinggi:
 - a. Dapat memberikan informasi tentang perkembangan teknologi khususnya Fakultas Teknik Prodi Mesin Universitas HKBP Nommensen Medan.
 - b. Sebagai bahan kajian kuliah Prodi Mesin Universitas HKBP Nommensen.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dibagi menjadi beberapa bab dengan garis besar tiap bab. Dimana tiap-tiap bab tersebut meliputi:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab satu memberikan gambaran menyeluruh mengenai tugas akhir yang akan meliputi pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab kedua tinjauan pustaka berisikan tentang pengertian umum yang meliputi pengertian bawang merah dan jenis-jenis alat pemipil jagung, prinsip kerja mesin pemipil jagung, dan dasar perancangan teknik.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metodologi pembuatan, bahan, dan alat beserta pelaksanaan penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tahapan pembuatan dan gambar bagian pada mesin pemecah biji jagung.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian pembuatan mesin pemecah biji jagung.

DAFTAR PUSTAKA

Pada daftar pustaka ini berisikan daftar literature yang digunakan dalam penelitian.

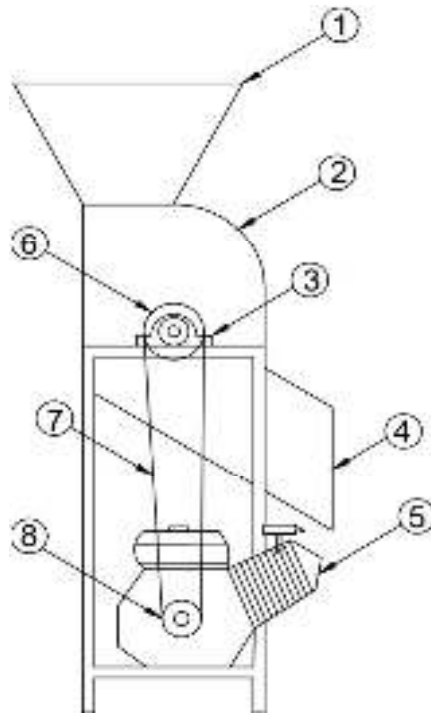
LAMPIRAN

Pada lampiran ini berisi data-data yang mendukung isi laporan skripsi.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Mesin pemecah biji jagung

Mesin pemecah jagung merupakan mesin yang mempermudah dan mempercepat proses pemecahan biji jagung dengan tujuan memperkecil ukuran biji jagung. Bagi peternak unggas mesin ini sangat bermanfaat guna mengurangi biaya pakan dikarenakan harga biji jagung yang telah dipecah masih tinggi dan mempermudah peternak dalam proses pemecahan biji jagung karena peternak tidak menggunakan cara manual lagi.



Gambar 2.1 Sketsa mesin pemecah biji jagung

Keterangan :

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. Corong masuk | 5. Motor bensin |
| 2. Cover mata pisau | 6. Puli yang digerakkan |
| 3. Bantalan | 7. Belt |
| 4. Corong keluar | 8. Puli penggerak |

2.2 Jenis-jenis pemecah biji jagung

2.2.1 Lesung batu atau lesung kayu

Alat ini sering dipakai pada zaman dahulu dimana masih belum ditemukan listrik atau mesin, alat ini terdiri dari dua buah dimensi yang satu untuk penampung bahan yakni biji jagung dan satunya sebagai penumbuk atau pemukul sehingga biji jagung tertekan dan pecah.



Gambar 2.2 Pemecah biji jagung dengan lesung batu/kayu

2.2.2 Grinder manual

Mesin Penggiling Manual Sebelum adanya mesin modern masyarakat dalam menggiling biji jagung menggunakan alat manual yang digerakkan oleh tenaga manusia dan dalam produksinya tidak secepat menggunakan mesin modern.



Gambar 2.3 Grinder manual

2.2.3 Pemecah biji jagung semi mekanis

Mesin pemecah biji jagung ini merupakan mesin yang menggunakan motor listrik ataupun dengan menggunakan mesin yang menggunakan bahan bakar sebagai penggerakannya. Dengan adanya mesin ini pekerjaan pemecahan biji jagung menjadi lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan cara manual. Kemajuan teknologi yang semakin pesat maka banyak menciptakan mesin pemipil dipasaran yang sangat bermanfaat bagi peternak.



Gambar 2.4 Mesin pemecah biji jagung

2.3 Komponen mesin pemecah biji jagung

2.3.1 Motor bakar bensin

Motor bensin sendiri mempunyai pengertian motor dimana gas pembakarannya berasal dari hasil campuran antara bensin dengan udara dalam suatu perbandingan tertentu sehingga gas tersebut terbakar dengan mudah didalam ruang bakar, apabila timbul loncatan bunga api listrik tegangan tinggi pada elektroda busi. Dan alat yang mencampurkan bensin dan udara supaya menjadi gas pada motor bensin ini adalah karburator dengan spesifikasi sebagaiberikut:

- Putaran motor bensin = minimum 1000 Rpm – 3600 Rpm
- Daya motor bensin = 5,5 Hp



Gambar 2.5 Mesin motor bensin

2.3.2 Bantalan

Bantalan merupakan elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran searah atau putaran bolak-balik dapat berlangsung secara sempurna. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen lainnya yang bekerja dengan baik.



Gambar 2.6 Bantalan

Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros, maka bantalan dibedakan menjadi 2 hal berikut:

- Bantalan luncur, dimana gerakan luncur antar poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan lapisan pelumas.
- Bantalan gelinding, dimana terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti rol atau jarum.

Berdasarkan arah dan beban terhadap poros, maka bantalan dibedakan menjadi 3 hal berikut ini:

- Bantalan radial, dimana arah beban yang ditumpu bantalan tegak lurus dengan poros.
- Bantalan aksial, dimana arah dan beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.
- Bantalan gelinding khusus, dimana bantalan ini menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus.

2.3.3 Poros

Poros adalah elemen mesin yang berbentuk batang dan umumnya berpenampang lingkaran, berfungsi untuk memindahkan putaran. Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin, hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Putaran utama dalam transmisi seperti ini dipegang oleh poros.

Gambar 2.7 Poros



Poros dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

1. Poros transmisi / Shaft

Poros semacam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur, daya yang ditransmisikan kepada poros melalui kopling, roda gigi, puli sabuk, atau sprocket rantai.

2. Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama pada mesin bubut, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

Menurut bentuknya, poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak, poros luwes untuk transmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah. Adapun hal-hal penting yang perlu diperhatikan dalam perencanaan sebuah poros yaitu :

a. Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur, juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling-baling kapal atau turbin. Kelelahan tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan, maka kekuatannya harus direncanakan sebelumnya agar cukup kuat dan mampu menahan beban.

b. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (misalnya pada turbin dan kotakroda gigi).

Karena itu disamping kekuatan poros, kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

c. Putaran kritis

Bila putaran mesin dinaikkan maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya, putaran ini disebut putaran kritis. Dan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya. Poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

d. Korosi

Terjadi pada poros-poros yang berhenti lama. Untuk poros yang memiliki kasus seperti ini maka perlu dilakukannya perlindungan terhadap korosi secara berkala. Jadi pemilihan bahan poros yang terbuat dari bahan anti korosi sangat diperlukan ketika melakukan perancangan sebuah poros mesin produksi.

e. Bahan poros

Poros yang biasa digunakan pada mesin adalah baja dengan kadar karbon yang bervariasi, kadar karbon menurut golongannya dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1 Klasifikasi baja berdasarkan kadar karbon

Golongan	Kadar C %
Baja karbon rendah	0,08 - 0,35 %
Baja karbon menengah	0,35 - 0,55 %
Baja Karbon tinggi	0,55 – 1,50 %

Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/Baja#>

2.3.4 Puli

Puli merupakan tempat bagi ban mesin atau *belt* untuk berputar. *Belt* dipergunakan untuk mentran-misikan daya dari poros yang sejajar. Jarak antarakedua poros tersebut cukup panjang, dan ukuran *belt* mesin yang dipergunakan dalam sistem tranmisi *belt* ini tergantung dari jenis *belt* sendiri. *Belt* mesin selalu dipergunakan dengan komponen pasangan yaitu puli. Dalam tranmisi *belt* mesin ada dua puli yang dipergunakan yaitu puli penggerak dan puli yang digerakkan. Macam-macam Puli yaitu Puli rata (*flat pulley*), Puli V (*V- pulley*), dan *Pulley synchronous*.

Alat ini sudah menjadi bagian dari sistem kerja suatu mesin, baik mesin industri maupun mesin kendaraan bermotor, memberikan keuntungan mekanis jika digunakan pada sebuah kendaraan. Fungsi dari puli sebenarnya hanya sebagai penghubung mekanis ke motor bensin dan lain-lain. Puli biasanya terbuat dari bahan baku besi cor, baja, alumunium dan kayu.



Gambar 2.8 Puli

- Menghitung putaran puli:

$$n_2 =$$

$$\frac{d \cdot n_1}{D} \dots\dots\dots(Lit:sularso elemen 1, hal 166)$$

Keterangan:

- n_1 = Putaran poros penggerak (rpm)
- n_2 = Putaran poros yang di gerakan (rpm)
- D_p = Diameter puli (mm)
- d_p = Diameter puli yang di gerakan (mm)

- Menghitung kecepatan belt:

$$V = \frac{d_p \cdot n_1}{60 \times 1000} (m / s) \dots\dots\dots(Lit:sularso elemen 1, hal 166)$$

Keterangan:

- V = Kecepatan belt (m/s)
- d_p = Diameter puli motor (mm)
- n_1 = Putaran motor (rpm)

2.3.5 Sabuk/ *V- Belt*

Sabuk atau *V-belt* adalah salah satu tranmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang berbentuk trapesium, Dalam penggunaannya *belt-V* dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian *belt* yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.

Bagian dalam *belt* diberi serat polister jarak antara kedua poros dapat mencapai 5 meter dengan perbandingan putaran 1:1 sampai 7:1 kecepatan putaran antara 10 – 20 m/detik daya yang ditransmisikan dapat mencapai 500 (Kw). *Belt-V* banyak digunakan karena *belt-V* sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu *belt-V* juga memiliki keunggulan lain yaitu akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, *belt-V* bekerja lebih halus dan tak bersuara.

Selain memiliki keunggulan dibandingkan dengan tranmis-tranmisi yang lain, *belt-V* juga memiliki kelemahan berupa terjadinya sebuah slip, Bagian *belt* yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.

Berikut ini adalah kelebihan yang dimiliki oleh *belt-V*:

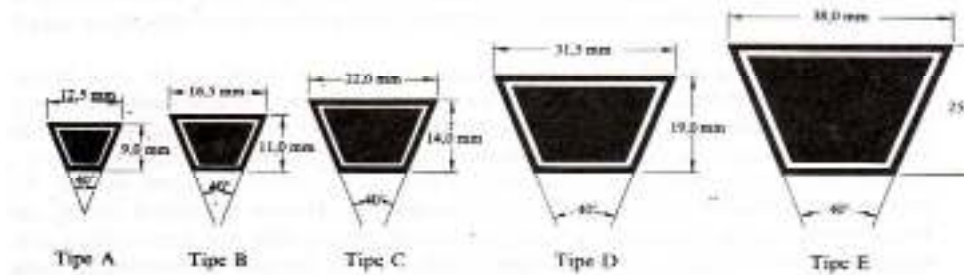
- *Belt-V* dapat digunakan untuk mentransmisikan daya yang jaraknya relatif jauh.
- Mampu digunakan untuk putaran tinggi.
- Dari segi harga *belt-V* relatif lebih murah dibandingkan dengan elementransmisi yang lain.
- Pengoperasian mesin menggunakan *belt-V* tidak membuat berisik.



Gambar 2.9 Sabuk/ V-belt

2.3.6 Sistem transmisi belt dan puli

Sebagian besar transmisi *belt* menggunakan *belt-V* karena penggunaannya yang mudah dan harganya murah. Tetapi *belt* ini sering terjadi slip sehingga tidak dapat meneruskan putaran dengan perbandingan yang tepat. *Belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam gambar 2.8 diberikan berbagai proposi penampang *belt-V* yang umum dipakai.



(lit: sularso elemen mesin: hal 164)

Gambar 2.10 Ukuran penampang belt)

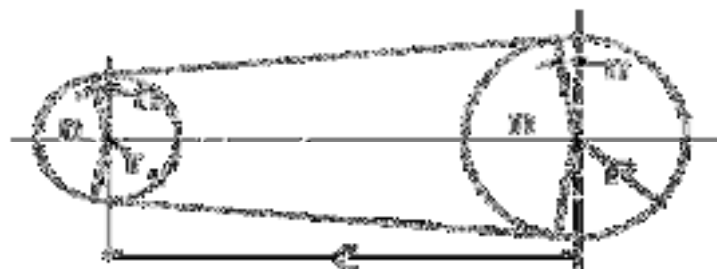
Jika putaran puli penggerak dan yang digerakan berturut-turut adalah n_1 (rpm) dan n_2 (rpm), dan diameter nominal masing-masing adalah d_p (mm) dan D_p (mm). Karena *belt-V* biasanya dipakai untuk menurunkan putaran, maka perbandingan yang umum dipakai ialah perbandingan reduksi i ($i > 1$), dimana:

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} \frac{1}{u}; u = \frac{1}{i}$$

Keterangan:

- D_p = Diameter puli besar (mm)
- n_1 = Putaran puli besar (rpm)
- d_p = Diameter puli kecil (mm)
- n_2 = Putaran puli kecil (rpm)

- Panjang keliling belt(L) adalah:



(lit: Sularso: Elemen mesin: hal 170)

Gambar 2.11 Panjang keliling belt

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

(lit: Sularso: Elemen mesin: hal 170)

Dalam perdagangan terdapat bermacam-macam ukuran *belt*. Namun mendapatkan ukuran *belt* yang panjangnya sama dengan hasil perhitungan umumnya sukar. Didalam perdagangan, nomor nominal *v-belt* dinyatakan dalam Panjang *belt-V* dalam inchi.

- Kecepatan Linier *v-belt*

Berdasarkan kecepatan linier *v-belt* dapat dihitung sebagai berikut:

$$V = \frac{d_p n_1}{60 \times 1000}$$

(lit: sularso elemen mesin hal 166)

- Panjang *V-belt*

Belt adalah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, secara sistematis panjang *belt* yang melingkar dapat dihitung secara berikut ini:

$$L = \pi (r_1 + r_2) + 2 \cdot X + \left(\frac{r_1^2 + r_2^2}{X} \right)$$

(Lit; sularso, elemen mesin hal 170)

Keterangan:

r_1 = Jari-jari puli kecil (mm)

r_2 = Jari-jari puli besar (mm)

x = Jarak kedua sumbu puli (mm)

Tabel 2.2
Panjang V-belt
standarts(sular
so elemen
mesin)

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)
10	254	41	1143	71	2023	101	2921
11	279	42	1168	72	2057	102	2946
12	304	43	1194	73	2083	103	2972
13	330	44	1219	74	2108	104	2997
14	356	45	1245	75	2134	105	3023
15	381	46	1270	76	2159	106	3048
16	406	47	1295	77	2184	107	3073
17	432	48	1321	78	2210	108	3099
18	457	49	1346	79	2235	109	3124
19	483	50	1372	80	2261	110	3150
20	508	51	1397	81	2286	111	3175
21	533	52	1422	82	2311	112	3200
22	559	53	1448	83	2337	113	3226
23	584	54	1473	84	2362	114	3251
24	610	55	1499	85	2388	115	3277
25	635	56	1524	86	2413	116	3302
26	660	57	1549	87	2438	117	3327
27	686	58	1575	88	2464	118	3353
28	711	59	1600	89	2489	119	3378
29	737	60	1626	90	2515	120	3404
30	762	61	1651	91	2540	121	3429
32	787	62	1676	92	2565	122	3454
33	813	63	1702	93	2591	123	3480
34	838	64	1727	94	2616	124	3505
35	889	65	1753	95	2642	125	3531
36	914	66	1778	96	2667	126	3556
37	940	67	1803	97	2692	127	3581
38	965	68	1829	98	2718	128	3607
39	991	69	1854	99	2743	129	3632
40	1016	70	1880	100	2769	130	3658

2.3.7 Mata pisau

Mata pisau digunakan sebagai pemecah biji jagung oleh karena itu mata pisau harus memiliki ketajaman yang bagus, penajaman pisau dapat dilakukan dengan cara diasah sehingga mata pisau berfungsi dengan baik. Mata pisau terbuat dari plat stainless dengan ukuran yang digunakan.



Gambar 2.11 Mata Pisau

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses pemipilan jagung dengan menggunakan mesin motor bensin dengan putaran yang ditentukan, tugas peneliti hanya melakukan pengujian dengan variasi putaran yang ditentukan dengan menggunakan motor bensin.

3.2 Tempat penelitian dan waktu

Mesin ini dibuat Peneliti di Laboratorium Proses Produksi Universitas HKBP Nommensen Medan yang beralamat di Jalan Sutomo No.4 Medan. Dengan melengkapi komponen-komponen yang lain yang di buat dari luar Universitas HKBP Nommensen Medan.

3.3 Alat Penelitian

1. Mesin pemecah biji jagung



Gambar 3.1 Mesin pemecah biji jagung

2. Tachometer



Gambar 3.2 Tachometer

3. Jangka sorong



Gambar 3.3 Jangka sorong

4. Timbangan



Gambar 3.4 Timbangan

5. Meter



Gambar 3.5 Meter

6. Stopwatch



Gambar 3.6 Stopwach

3.4 Bahan penelitian

1. Biji Jagung



Gambar 3.7 Biji jagung

3.5 Diagram alir penelitian

Secara garis besar, metode eksperimental ini dapat digambarkan seperti diagram alir dibawah ini

