

BAB IV

PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

Pengujian terhadap proyek akhir ini dilakukan untuk mengetahui kinerja baik masing-masing komponen dan keseluruhan alat. Hasil dari pengujian alat ini diharapkan mampu mendapatkan data yang valid dan mengetahui apakah alat sudah bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

A. Hasil Pengujian

1. Hasil Pengujian Motor DC

Berikut pengujian kecepatan motor DC menggunakan metode PWM. Pengukuran gelombang pada alat ini digunakan osiloskop analog sedangkan untuk mengukur kecepatan motor dc digunakan tachometer optik. Adapun hasil dari pengukuran ditunjukkan seperti tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Pengujian Motor DC

No	Duty Cycle	Vin (Volt)	Vout Terukur (Volt)	Selisih Pengukuran	Kecepatan Motor DC (rpm)
1	20%	12	11,37	0,63	900
2	40%	12	11,50	0,5	1050
3	60%	12	11,98	0,02	1100
4	80%	12	12,01	0,01	1250
5	100%	12	12,01	0,01	1700

Dari hasil pengujian pada motor DC dapat dilihat bahwa pada saat nilai pwm semakin besar maka nilai dari Vout yang terukur semakin besar juga begitu juga dengan nilai dari kecepatan motor.

2. Hasil Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian keseluruhan alat dilakukan sebanyak tujuh kali. Pengujian ini dilakukan dengan menyadap setiap pohon dengan jumlah tujuh pohon. Pada pengambilan data ini obyek yang digunakan tidak menggunakan pohon karet melainkan pohon pinus karena pada daerah jogja pohon karet masih sulit untuk di temukan dan pohon pinus memiliki beberapa kesamaan dengan pohon karet yaitu memiliki getah yang bisa dimanfaatkan dan memiliki batang pohon yang apabila di iris pohon akan mengeluarkan getah. Data yang diambil diantaranya menghitung waktu yang dibutuhkan ketika melakukan penyadapan, mengukur kedalaman dan ketebalan kulit pohon yang disadap, dan menghitung konsumsi kulit pohon yang disadap.

Tabel 5 Pengujian Keseluruhan Alat

No	Percobaan	Durasi Penyadapan (menit)	Ketebalan Penyadapan (mm)	Kedalaman Penyadapan (mm)	Konsumsi Kulit (mm ²)
1	Pohon 1	6	1,5	1,3	1,95
2	Pohon 2	6	1,5	1,3	1,95
3	Pohon 3	6	1,7	1,4	2,38
4	Pohon 4	5	1,9	1,5	2,85
5	Pohon 5	5	1,9	1,5	2,85
6	Pohon 6	6	2	1,5	3
7	Pohon 7	5	2	1,5	3

Dari hasil data pengujian keseluruhan alat pada tabel durasi penyadapan data yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa waktu yang dibutuhkan menyadap menggunakan pisau sadap elektrik lebih cepat jika dibandingkan dengan menggunakan pisau sadap manual karena pada pisau manual durasi waktu yang dibutuhkan untuk menyadap satu pohon itu sebesar 10 menit. Durasi waktu untuk penyadapan dapat dihitung dengan banyak jumlah pohon. Dengan luas perkebunan karet untuk perkebunan karet yang luasnya 1 ha dengan jarak

3 x 4 antar pohon bisa disadap selama 5 jam dengan jumlah pohon 50 sedangkan untuk yang manual waktu yang diperlukan untuk menyadap dengan jumlah 50 pohon sebesar 7 jam.

B. Pembahasan

Berdasarkan pengujian tiap-tiap bagian secara keseluruhan, maka dapat diuraikan permasalahan yang terhubung dengan kinerja alat dalam pembahasan yaitu:

1. Analisis pengujian motor DC

Dari hasil pengujian Motor DC, alat ini bekerja sesuai dengan perancangan. Dengan dialiri arus dan tegangan, motor DC ini dapat bergerak dengan baik, tegangan yang dialiri pada motor DC sebesar 12 volt. Motor DC bergerak sesuai dengan kecepatan yang diatur dari modul hw-687. Motor DC menggerakkan pisau dengan kecepatan maksimal 1700 rpm, dengan kecepatan motor tersebut pisau yang dihubungkan dengan motor DC bergerak sesuai dengan yang diinginkan. Uji ketahanan dari motor DC dilakukan dengan cara menghidupkan motor DC selama 60 menit dengan beban rangkaian pisau sadap. Dari uji coba ini motor DC masih bekerja dengan baik dan daya yang dihasilkan masih tahan dan bisa digunakan.

Adapun pengujian dilakukan dengan melihat kecepatan motor DC dengan menggunakan metode PWM. Data yang diambil yaitu pengukuran tegangan dan pengukuran kecepatan motor DC. Tegangan dari motor DC diambil dari output modul hw-687 dengan sumber tegangan sebesar 12 volt. Adapun hasil dari duty cycle dapat dihitung sesuai dengan gelombang yang dihasilkan dari osiloskop analog sedangkan untuk kecepatan motor dilihat menggunakan

tachometer optik. Adapun perhitungan dari nilai pmw akan ditunjukkan sesuai dengan rumus berikut ini.

$$D = \frac{T_{on}}{T_{on}+T_{off}} = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\%$$



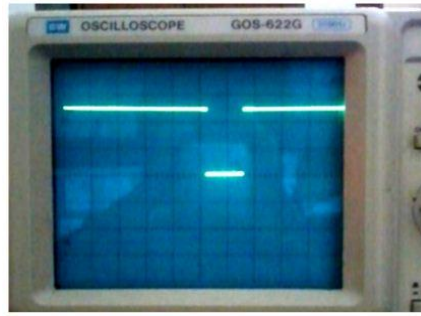
(a) Hasil Gelombang Pengujian 1



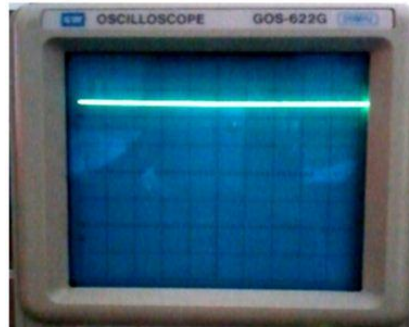
(b) Hasil Gelombang Pengujian 2



(c) Hasil Gelombang Pengujian 3



(d) Hasil Gelombang Pengujian 4



(e) Hasil Gelombang Pengujian 5

Gambar 19. Hasil Gelombang Pengukuran

Dengan hasil gelombang diatas nilai dari duty cycle dapat dihitung seperti berikut ini:

a. Hasil Perhitungan Pengujian 1

Hasil: $T_{on} = 0,8$ kotak

$T_{total} = 4,2$ kotak

$V/div = 5$ Volt

$T/div = 2$ Volt

nilai dari duty cycle (D) adalah

$$D = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\%$$

$$D = \frac{0,8}{4,2} \times 100\%$$

$$= 20\%$$

b. Hasil Perhitungan Pengujian 2

Hasil: $T_{on} = 1,6$ kotak

$$T_{total} = 4,2 \text{ kotak}$$

$$V/div = 5 \text{ Volt}$$

$$T/div = 2 \text{ Volt}$$

nilai dari duty cycle (D) adalah

$$D = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\%$$

$$D = \frac{1,6}{4,2} \times 100\%$$

$$= 40\%$$

c. Hasil Perhitungan Pengujian 3

$$\text{Hasil: } T_{on} = 2,5 \text{ kotak}$$

$$T_{total} = 4,2 \text{ kotak}$$

$$V/div = 5 \text{ Volt}$$

$$T/div = 2 \text{ Volt}$$

nilai dari duty cycle (D) adalah

$$D = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\%$$

$$D = \frac{2,5}{4,2} \times 100\%$$

$$= 60\%$$

d. Hasil Perhitungan Pengujian 4

$$\text{Hasil: } T_{on} = 3 \text{ kotak}$$

$$T_{total} = 4,2 \text{ kotak}$$

$$V/div = 5 \text{ Volt}$$

$$T/div = 2 \text{ Volt}$$

nilai dari duty cycle (D) adalah

$$D = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\%$$

$$D = \frac{3}{4,2} \times 100\%$$

$$= 80\%$$

e. Hasil Perhitungan Pengujian 5

$$\text{Hasil: } T_{on} = 4,2 \text{ kotak}$$

$$T_{-} = 4,2 \text{ kotak}$$

$$V/\text{div} = 5 \text{ Volt}$$

$$T/\text{div} = 2 \text{ Volt}$$

nilai dari duty cycle (D) adalah

$$D = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times 100\%$$

$$D = \frac{4,2}{4,2} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

Dari hasil yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai dari duty cycle PWM maka semakin cepat kecepatan motor dan nilai dari kecepatan motor pada pisau sadap bertahan hingga 3 jam sehingga ketika petani karet melakukan penyadapan lebih dari 3 jam maka penyadap bisa mengganti baterai aki yang lebih besar kapasitasnya.

2. Analisis pengujian keseluruhan alat

Pengujian ini dilakukan untuk mengamati kinerja dari alat pisau sadap elektrik sebagai pengganti dari pisau sadap manual. Dalam pengujian ini ditetapkan beberapa parameter yaitu kecepatan iris pisau pada kulit pohon yang disadap, kedalaman irisan, ketebalan irisan, dan konsumsi kulit yang dihasilkan ketika melakukan penyadapan.

a. Kapasitas Waktu Penyadapan

Penyapan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan cara membuat irisan pada kulit pohon menggunakan pisau sadap dengan arah sadap dari kiri atas menuju kanan bawah pada pangkal batang. Penyadapan yang

bagus dilakukan pada jam 05:00-08:00. Dalam penyadapan ada beberapa metode sadapan yaitu sadapan arah bawah dan sadapan arah atas, pada pengujian ini metode sadapan menggunakan metode sadap arah bawah.

Dari data yang dihasilkan menunjukkan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan proses penyadapan menggunakan pisau sadap elektrik ini sudah lebih cepat dibandingkan menggunakan pisau sadap manual. Perbedaan hasil durasi waktu penyadapan dari setiap pohon yang disadap menunjukkan perbedaan yang tidak jauh. Adapun Faktor yang mempengaruhi hasil durasi waktu penyadapan adalah faktor keberagaman pohon di lapangan dan faktor kesalahan operator alat dan kesalahan yang terjadi saat pengukuran.

Durasi waktu terlama yang dibutuhkan dalam proses penyadapan pohon sebesar 6 menit sedangkan untuk durasi waktu tercepat adalah sebesar 5 menit. Perbedaan hasil durasi waktu yang didapatkan disebabkan karena setiap kulit pohon pinus yang disadap memiliki ketebalan kulit berbeda sehingga untuk melakukan penyadapan durasi waktu tergantung dari ketebalan kulit pohon pinus tersebut. Semakin tebal pohon yang di sadap maka semakin lama durasi waktu yang diperlukan untuk menyadap.

b. Kedalaman Irisan

Kedalaman irisan kulit pohon pinus diukur menggunakan alat bantu yaitu digunakan sebuah mistar atau penggaris. Penggaris merupakan suatu alat bantu yang digunakan untuk pengukuran, selain digunakan sebagai alat ukur penggaris juga memiliki banyak fungsi. Untuk mengukur tingkat kedalaman irisan pohon pinus, penggaris digunakan pada bagian batang dengan cara menancapkan ujung penggaris pada alur sadapan.

Hasil pengambilan data sadap pohon menggunakan alat sadap karet elektrik memiliki data kedalaman irisan pohon pinus yang sesuai dengan kedalaman yang dianjurkan yaitu 1-1,5 mm. Jika kedalaman irisan pohon yang dihasilkan terlalu dalam maka akan menimbulkan luka pada pohon. Pada dasarnya pohon karet yang diiris terlalu dalam mengakibatkan lateks mengalir semakin banyak namun bila terjadi luka pada pohon karet maka kulit akan rusak sehingga proses pemulihan kulit tidak sempurna. Dari data yang didapatkan kedalaman irisan kulit pohon berada pada batas maksimal kedalaman sehingga bila pohon yang disadap adalah pohon karet maka akan menghasilkan lateks lebih banyak dan kulit pohon karet tetap terjaga agar tidak melukai pohon.

Hasil penyadapan menggunakan pisau sadap elektrik menunjukkan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan pisau sadap manual. Kedalaman irisan kulit yang dihasilkan menggunakan pisau manual lebih rentan mengalami kerusakan kulit, karena pada pisau manual tidak memiliki pengatur kedalaman kulit pohon sehingga untuk melakukan penyadapan menggunakan pisau manual kedalaman irisan sangat tergantung pada keahlian dan kemahiran penyadap.

c. Ketebalan Irisan

Hasil ketebalan irisan pohon yang menggunakan pisau sadap elektrik memiliki hasil yang berada pada batas ketebalan pohon karet yang dianjurkan yaitu 1,5 - 2 mm. Kulit yang diiris terlalu tebal akan mengakibatkan pemborosan kulit dalam pengirisan yang berarti kulit batang akan cepat habis dan mengakibatkan produksi getah menjadi singkat, sebaliknya jika pohon yang diiris terlalu tipis akan mengakibatkan

getah tidak bisa mengalir. Pada data yang dihasilkan pohon mangga memiliki ketebalan kulit pohon yang berbeda-beda sehingga untuk menentukan ketebalan pada pohon digunakan pengaturan kecepatan motor DC dalam mengandilakan pisau sadap yang digunakan. Semakin cepat pisau berbutar maka ketebalan pohon yang dihasilkan semakin besar, sebaliknya jika kecepatan pisau di kurangi maka ketebalan semakin kecil.

d. Komsumsi Kulit

Konsumsi kulit merupakan suatu penentu kelangsungan hidup tanaman dalam pemakaian kulit. Semakin banyak kulit yang terpakai maka semakin lama pemulihan kulit pada pohon tersebut. Menurut Balit Gates konsumsi kulit pada penyadapan sadap ke arah bawah (SKB) sebesar 1,50 - 3,60 mm sedangkan untuk penyadapan sadap ke arah atas (SKA) konsumsi kulit sebesar 2,50 - 5,10 mm. Pada pengujian ini metode penyadapan dilakukan menggunakan metode penyadapan sadap bawah (SKB). Dari data yang didapatkan Komsumsi kulit pada setiap pohon berada pada batas konsumsi kulit pohon karet. Pengambilan data konsumsi kulit ditentukan dari kedalaman dan ketebalan pohon dengan menggunakan rumus :

$$KK = KS \times TS$$

Keterangan :

$$KK = \text{Komsumsi Kulit (mm}^2\text{)}$$

$$KS = \text{Kedalaman Sadapan (mm)}$$

$$TS = \text{Tebal Sadapan (mm)}$$

Berikut ini merupakan perhitungan masing – masing konsumsi kulit pohon:

Pengujian 1 kedalaman 1,3 dan ketebalan 1,5

$$KK = 1,3 \times 1,5 = 1,95$$

Pengujian 2 kedalaman 1,3 dan ketebalan 1,5

$$KK = 1,3 \times 1,5 = 1,95$$

Pengujian 3 kedalaman 1,4 dan ketebalan 1,7

$$KK = 1,4 \times 1,7 = 2,38$$

Pengujian 4 kedalaman 1,5 dan ketebalan 1,9

$$KK = 1,5 \times 1,9 = 2,85$$

Pengujian 5 kedalaman 1,5 dan ketebalan 1,9

$$KK = 1,5 \times 1,9 = 2,85$$

Pengujian 6 kedalaman 1,5 dan ketebalan 2

$$KK = 1,5 \times 2 = 3$$

Pengujian 7 kedalaman 1,5 dan ketebalan 2

$$KK = 1,5 \times 2 = 3$$

Dari hasil perhitungan yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa konsumsi kulit yang disadap masih berada pada batas maksimal dan minimal dari batas konsumsi kulit pada penyadapan. Dengan konsumsi kulit yang didapatkan kulit pohon yang disadap akan lebih cepat dalam pemulihan kulit pada pohon pinus dan melindungi kulit dari penggumpalan getah yang terdapat pada jalur sadapan sehingga dengan konsumsi kulit yang semakin bagus maka hasil getah dari pohon pinus semakin bagus.