BAB III

KONSEP RANCANGAN

A. Identifikasi Kebutuhan

Proses perancangan pisau sadap elektrik dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan pisau sadap elektrik yang dilengkapi dengan kontroller, Adapun kebutuhan komponen dibagi menjadi 2 yaitu perancangan mekanik dan elektronik yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Mekanik
    a. Besi
    b. Aluminium
    c. Mata Pisau Sadap
    d. Mur dan Baut
    e. Gearbox
2. Elektronik
    a. Baterai Aki
    b. Motor DC
    c. Modul HW-687
    d. Push Button
    e. Saklar
    f. Lampu LED
    g. Kabel Listrik

B. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan identifikasi kebutuhan di atas, maka diperoleh beberapa analisis kebutuhan terhadap sistem yang dirancang yaitu sebagai berikut:

1. Mekanik

a. Besi

Besi digunakan sebagai tempat penghubung antara pisau dan motor DC. Besi pada pisau ini digunakan sebagai bagian badan pisau sadap agar pisau sadap bisa terhubung dengan rangkaian elektronika.

b. Aluminium

Alumanium digunakan sebagi alat pemegang dari pisau sadap elektrik ketika melakukan penyadapan.

c. Mata Pisau Sadap

Mata pisau sadap yang digunakan adalah mata pisau sadap manual dimana pada mata pisau ini dimodifikasi dengan menambahkan gearbox, mur dan baut pada ujung pisau.

d. Mur dan Baut

Baut berfungsi untuk mengencangkan antara gearbox dan motor dc pada ujung mata pisau sadap.

e. Gearbox

Gearbox pada pisau sadap berfungsi untuk mengatur dan menghubungkan motor DC ke pisau sadap agar gerakan pisau sadap maju dan mundur.

2. Elektronik

a. Baterai Aki

Baterai Aki berfungsi sebagai sumber energi listrik pada pisau sadap elektrik. Tegangan baterai aki yang digunakan sebesar 12 volt dengan kapasitas 5 Ah. Jenis baterai aki yang digunakan pada alat ini adalah baterai aki kering. Dengan kapasitas baterai ini dapat memberi atau mensuplay sejumlah isinya secara rata-rata sebelum setiap sel menyentuh tegangan atau voltage turun sebesar 1,75 Volt dengan tegangan setiap sel sebesar 2 Volt. Baterai dapat memberikan kuat

arus listrik sebesar 5 Ampere dalam satu jam dengan daya rata- rata sebesar 72 watt.

b. Motor DC

Motor DC pada pisau sadap elektrik ini digunakan sebagai sumber penggerak alat sadap karet (*lateks*). Motor DC memiliki berbagai keunggulan dalam memutar pisau sadap diantaranya mampu memutar pisau sadap dengan kecepatan yang cukup besar dalam menghasilkan energi putar pada pisau sadap elektrik, kemudian motor DC memiliki berat yang cenderung lebih ringan bila dibandingkan dengan motor yang lain. Pada pisau sadap elektrik tegangan motor DC yang digunakan sebesar 12 volt dengan torsi 32 Nm dan kecepatan motor DC sebesar 1700 Rpm.

c. Modul HW-687

Modul HW-687 merupakan suatu modul kontroller motor DC yang dilengkapi dengan PWM. Modul ini digunakan sebagai pengatur kecepatan motor DC yang terdapat pada pisau sadap elektrik. Dengan modul ini kecepat motor DC diatur menggunakan metode PWM dan dikontrol menggunakan potensiometer 100K.

d. Push Button

Push Button switch (saklar tombol tekan) merupakan suatu saklar sederhana yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus aliran listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Cara kerja dari saklar ini adalah seperti *device* penghubung dan pemutus aliran listrik dengan cara menekan tombol dan pada saat tombol tidak ditekan (dilepas) saklar akan kembali ke kondisi normal.

Pada pisau sadap elektrik ini push button switch digunakan sebagai saklar penghubung dan pemutus aliran listrik pada motor DC.

e. Switch

Switch merupakan komponen kelistrikan yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran listrik dari sumber. Switch pada pisau sadap elektrik ini digunakan sebagai pembuka dan penutup aliran listrik untuk lampu LED.

f. Lampu LED

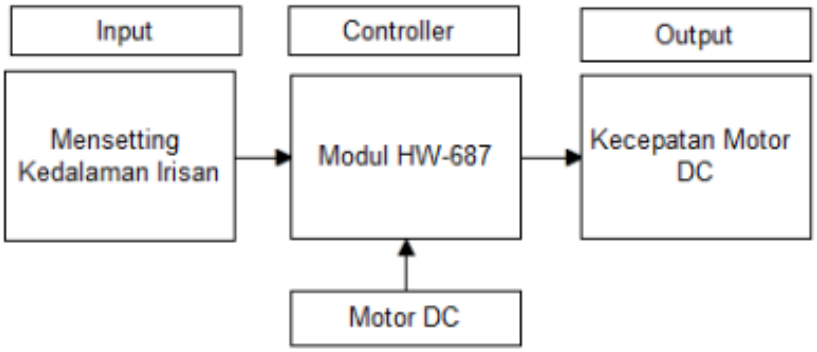
Lampu LED merupakan suatu lampu indikator dalam perangkat elektronika yang berfungsi untuk memberi sumber cahaya (penerang). Dalam pisau sadap elektrik ini lampu LED digunakan sebagai sumber penerang untuk petani karet yang melakukan penyadapan di pagi buta. Daya pada lampu LED pisau sadap ini sebesar 3 watt dengan tegangan 12 volt DC.

g. Kabel Listrik

Kabel Listrik berfungsi untuk menyalurkan energi listrik dari baterai sebagai sumber listrik menuju motor DC. Dalam menyalurkan aliran listrik perlu diperhatikan ketepatan dalam meletakkan kutub positif dan negatifnya.

C. Blok Diagram Rangkaian

Blok diagram merupakan suatu pernyataan dari suatu rangkaian alat yang akan dirancang. Setiap diagram blok memiliki fungsi masing-masing. Adapun blok diagram pada alat yang dirancang adalah sebagai berikut.



Gambar 13. Blok Diagram

Gambar 13 merupakan blok diagram alat pisau sadap elektrik menggunakan sistem pengontrol kedalaman irisan kulit pohon karet. Adapun penjelasan dari bagian blok diagram diatas adalah sebagai berikut:

1. Input

   Inputan pada pisau sadap elektrik ini adalah mensetting kedalaman irisan kulit pohon karet dengan cara dengan cara mengatur kecepatan motor dc dengan memutar potensiometer yang terdapat pada modul HW-687.

2. Controller

   Modul HW-687 sebagai prosesor dalam mengendalikan kecepatan putaran motor DC dan mengatur arah gerakan pisau sadap. Setelah mensetting kedalaman irisan kemudian mengarahkan pisau ke pohon yang akan disadap dan menyesuaikan kecepatan menurut ketebalan dan kesusahan kulit pohon yang akan disadap. Pada pisau sadap modul HW-687 pada alat ini akan mengatur kecepatan motor DC menggunakan metode PWM.

3. Output

   Bagian output dari alat ini adalah Kecepatan Motor DC. Dimana pisau sadap ini dihubungkan dengan motor DC menggunakan sebuah gearbox yang sudah dibuat sehingga dengan adanya gearbox ini arah putaran motor dc pada mata pisau sadap akan maju dan mundur.

D. Perancangan Sistem

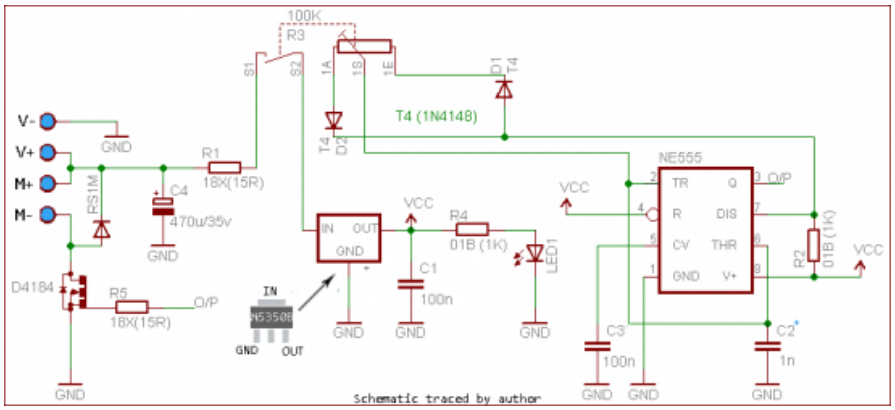
Perancangan sistem pisau sadap elektrik sebagai pisau sadap yang membantu proses penyadapan pada kulit pohon karet dibagi menjadi 2 bagian yaitu Perancangan Pisau Sadap dan perancangan modul HW-687.

1. Pembuatan Pisau Sadap

   Alat pisau sadap elektrik ini dirancang dan dibuat menyesuaikan metode sadapan kebun yang dilaksanakan di lapangan yaitu menggunkan metode sadapan kearah bawah (SKB). Pisau sadap yang digunakan adalah mata pisau sadap yang berjumlah satu mata pisau dimana mata pisau ini sudah di modifikasi dengan menambahkan sebuah gearbox pada ujung mata pisau. Gearbox yang digunakan ini bertujuan untuk menyambungkan pisau sadap dengan motor DC sehingga ketika hendak memakai pisau gearbox ini akan memaju mundurkan pisau sadap kemudian pada pisau ini digunakan sebuah besi yang berfungsi sebagai badan dari pisau untuk menghubungkan pisau dengan rangkaian elektronika, dan pada alat ini digunakan juga sebuah aluminium yang berfungsi sebagai pemegang dari pisau ini ketika melakukan penyadapan.

2. Modul HW-687

   Modul HW-687 digunakan sebagai penkontrol kecepatan motor DC menggunakan metode PWM. Modul ini menggunakan beberapa komponen yaitu IC NE55 yang digunakan sebagai penggerak N-channel MOSFET D4184 kemudian pada modul ini terdapat dua buah dioda dan satu buah kapasitor. PWM pada modul ini memiliki frekuensi sebesar 20 KHz mulai dari 1% sampai dengan 100% yang modulasi lebar pulsanya dikontrol oleh potensiometer 100K dan tegangan input pada modul ini sebesai 4,5 volt sampai dengan 35 volt dengan arus sebesar 5 ampere. Adapun rangkain modul HW-687 ditunjukkan sebagai berikut.



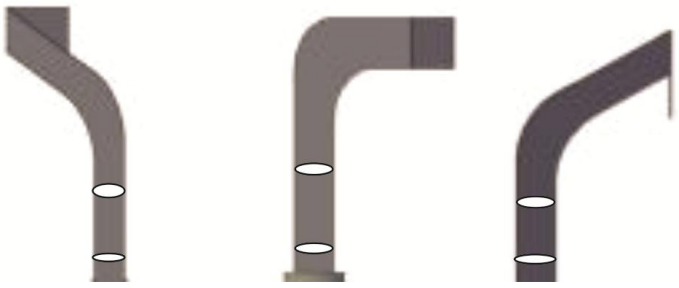
Gambar 14. Rangkaian Modul HW-687

E. Langkah Pembuatan Alat

Langkah pembuatan pisau sadap elektrik ini terdiri dari pembuatan pisau sadap dan pemasangan rangkaian kedalam pisau sadap.

1. Pembuatan pisau sadap

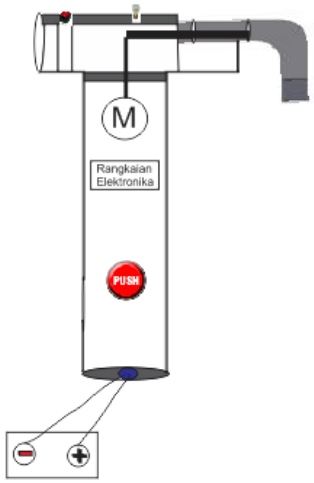
   Pembuatan pisau sadap ini dibuat dari mata pisau sadap biasa kemudian digunakan sebuah besi sebagai badan pisau sadap dan dibuat sebuah gearbox untuk menghubungkan pisau dengan motor DC . Desain dari pisau sadap ini menggunakan software corelDraw. Gambar 15 berikut ini merupakan bentuk dari pisau sadap elektrik.



Gambar 15. Desain Pisau Sadap Tampak Belakang,Depan,dan Samping

2. Pemasangan Rangkaian pada Pisau Sadap

Pemasangan rangkaian pada pisau sadap diletakkan di bagian tegah pisau sadap elektrik. Pemasangan disesuaikan dengan desain dari pisau sadap ini gambar 16 merupakan desain pada pisau sadap.



Gambar 16. Desain Pisau Sadap Elektrik

F. Implementasi

Implementasi merupakan suatu tahap untuk merealisasikan tahapan pengembangan yang telah dibuat, berikut ini merupakan hasil dari tahap implementasi dari perancangan yang telah dibuat.

1. Mekanik

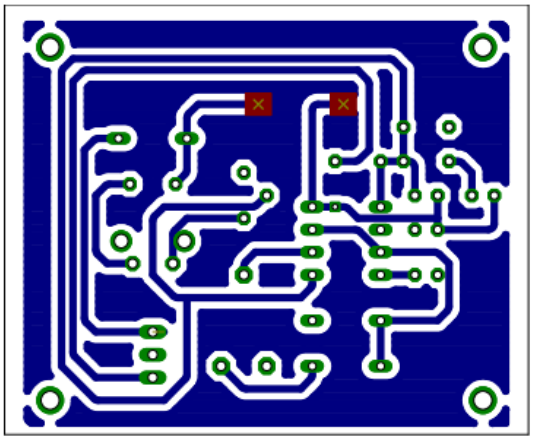
   a. Frame Alat

      Gambar 17i merupakan implementasi dari desain frame alat yang telah dipasang semua komponen pendukung. Frame alat adalah suatu bagian yang terpenting dari proyek akhir ini.

Gambar 17. Frame Alat

2. Elektronik

Elektroni dari alat ini digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor DC. Dalam mengendalikan kecpatan motor DC digunakan sebuah modul kontrol motor DC yaitu modul HW-687. Dalam mengendalikan kecepatan motor DC modul ini menggunakan metode PWM. Adapun pcb rangkaian dalam modul ini ditunjukkan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 18. Layout PCB HW-687

G. Evaluasi

Evaluasi merupakan suatu tahapan pengujian dari alat yang telah dibuat, berikut ini merupakan hasil dari tahap evaluasi dari proyek akhir ini yang terdiri dari uji fungsional dan uji kinerja.

1. Uji Fungsional

   Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui fungsi setiap komponen yang dipakai. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang sudah berfungsi sesuai yang diinginkan. Uji fungsional ini meliputi pengujian motor DC sebagai penggerak pada pisau sadap.

   a. Pengujian motor DC

      Pengujian motor DC dilakukan untuk mengetahui tegangan dan kecepatan motor DC dari pisau sadap.

Tabel 2. Perancangan pengujian Motor DC

No	Duty Cycle	Vin (Volt)	Vout Terukur (Volt)	Selisih Pengukuran	Kecepatan Motor DC (rpm)
1					
2					
3					
4					
5					

2. Uji Kinerja

   Pengujian uji kerja alat dilakukan dengan cara melihat unjuk kerja alat. Pengujian alat dilakukan pada kulit pohon karet dengan melihat durasi penyadapan, ketebalan penyadapan, kedalaman penyadapan, dan konsumsi kulit irisan sadapan pada pohon karet.

Tabel 3. Perancangan Unjuk Kerja

No	Percobaan	Durasi Penyadapan (menit)	Ketebalan Penyadapan (cm)	Kedalaman Penyadapan (cm)	Konsumsi Kulit (cm^2)
1	Pohon 1				
2	Pohon 2				
3	Pohon 3				
4	Pohon 4				
5	Pohon 5				
6	Pohon 6				
7	Pohon 7				

H. Spesifikasi Alat

Pisau sadap elektrik yang digunakan petani karet dalam melakukan penyadapan yang lebih mudah memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Mata Pisau yang digunakan adalah mata pisau sadap biasa yang sudah dimodikasi dengan menambahkan baut dan gearbox pada ujung mata pisau.
2. Sumber tegangan yang digunakan bateria aki kering 12 volt.
3. Berat alat sebesar 2 kg
4. Pengendali kecepatan motor menggunakan modul HW-687
5. Motor DC digunakan sebagai pengendali pisau sadap.
6. Motor DC memiliki kecepatan sebesar 0 – 1700 Rpm dan torsi sebesar 32 Nm.
7. Push button digunakan sebagai tombol On dan Off saat menggunakan pisau sadap.
8. Lampu LED digunakan sebagai sumber cahaya ketika petani karet melakukan penyadapan di pagi buta.
9. Switch digunakan sebagai saklar untuk lampu LED

I. Pegoperasian Alat

Langkah pengoperasian pisau sadap elektrik dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Menghubungkan pisau sadap elektrik dengan sumber baterai aki 12 Volt.
2. Menekan tombol ON yang terdapat pada pisau sadap.
3. Mengatur kecepatan pisau sadap dengan mengaturnya pada modul HW-687.
4. Mulai menyadap dengan cara memegang pisua sadap elektrik ke arah jalur kulit pohon karet yang akan disadap.
5. Jika petani karet melakukan penyadapan sebelum matahari terbit maka petani bisa menghidupkan lampu yang terdapat pada pisau sadap elektrik tersebut.