

PEMANEN DAN PENGUKUR KUALITAS MADU KELULUT

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh :

Imam Ghozali

NIPM : 1051912

Debicha Lova Anggela

NIPM : 1051903

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANEN DAN PENGUKUR KUALITAS MADU KELULUT

Oleh :

Imam Ghozali / 1051912

Debicha Lova Anggela /1051903

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Terapan/ Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



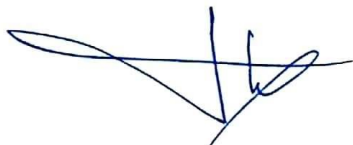
(M. Iqbal Nugraha, M.Eng)

Pembimbing 2



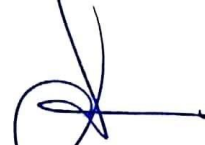
(Aan Febriansyah, M.T)

Penguji 1



(Surojo, M.T)

Penguji 2



(Ocsirendi, M.T)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Imam Ghozali

NIRM :1051912

Nama Mahasiswa 2 : Debicha Lova Anggela

NIRM : 1051903

Dengan Judul : Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat,10 Januari 2023

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Imam Ghozali



2. Debicha Lova Anggela



ABSTRAK

Berdasarkan perkembangan teknologi sekarang madu banyak dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan minuman, makanan dan bahkan bahan obat kesehatan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas madu yaitu cuaca dan iklim yang sering berganti disetiap tahun dan juga dari serangga lain yang mengganggu proses lebah. Oleh, karena itu untuk meningkatkan produktivitas dan menjamin kualitas madu kelulut yang dipanen, perlunya inovasi alat yang bisa menunjang proses pemanen dan pengujian kualitas madu kelulut. Untuk mengetahui kualitas madu yang telah dipanen diperlukannya sebuah sistem penguji kualitas kadar madu kelulut yaitu yang meliputi dari tingkat keasaman, air dan glukosa.

Kata kunci: sensor ph, sensor rgb, sensor soil moisture, motor dc, madu kelulut

ABSTRACT

Based on technological developments, honey is now widely used as a basic ingredient for making drinks, food and even health medicinal ingredients. The factors that affect the quality of honey are weather and climate which often change every year and also from other insects that interfere with the process of bees. Therefore, to increase productivity and ensure the quality of harvested kelulut honey, it is necessary to innovate tools that can support the harvesting process and test the quality of kelulut honey. To determine the quality of honey that has been harvested, a quality testing system for kelulut honey is needed, which includes the level of acidity, water and glucose.

Keywords: sensor ph, sensor rgb, sensor soil moisture, motor dc, madu kelulut

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas ridanya saya dapat menyelesaikan penyusunan laporan proyek akhir ini yang berjudul “PEMANEN DAN PENGUKUR KUALITAS MADU KELULUT “. Laporan proyek akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Diploma IV di Politeknik Manufaktur Bangka Belitung.

Adapun dalam penyelesaian studi dan penulisan laporan proyek akhir ini untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Terapan Prodi Teknik Elektronika dan Informatika. Penulis juga ingin menyampaikan banyak terimakasih dengan semua bantuan baik pengajaran, bimbingan, dan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Izinkan penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Muhammad Iqbal Nugraha, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika sekaligus pembimbing yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan untuk memberikan kritik, saran, membimbing dan arahan dalam penulis menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
2. Bapak Aan Febriansyah, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan arahan penulis dalam menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
3. Bapak Indra Dwisaputra, M.T, selaku Kepala Program Studi D4 Teknik Elektronika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung sekaligus wali mahasiswa.
4. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng.,Ph.D.,selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua,beserta keluarga yang telah memberikan semangat tiada henti, dukungan, doa dan restu kepada penulis. Kesuksesan dan segala hal baik yang kedepannya akan penulis dapatkan untuk kalian berdua.
6. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak dan ibu dosen Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberikan ilmu kepada

penulis. Semoga ilmu yang diberikan kepada penulis bermanfaat dikemudian hari.

7. Penulis mengucapkan terimakasih kepada teman-teman seperjuang dari awal menginjak kampus, yang telah memberikan dukungan, motivasi, semangat tiada henti, saran kepada penulis dalam menyelesaikan laporan proyek akhir ini.

Penulis menyadari penyusunan proyek akhir ini masih banyak kekurangan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan proyek akhir ini. Demikianlah laporan ini dibuat dan semoga laporan ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Sungailiat, 10 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Proyek Akhir	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut	4
2.1.1. Definisi, Kandungan, dan Jenis Madu	4
2.1.2. pH Air	5
2.1.3. Keasaman Madu	5
2.1.4. Glukosa Madu (<i>Refractometer</i>)	6
2.2. Arduino Uno	6
2.3. Sensor RGB	7
2.4. LCD (Liquid Crystal Display)	8
2.4.1. Konfigurasi Pin LCD (Liquid Crystal Display)	9
2.5. Sensor pH	10

2.6. Sensor Soil Moisture	11
2.7. Motor DC.....	12
BAB III METODE PELAKSANAAN	13
3.1. Studi Literatur.....	14
3.2. Pengumpulan Data dan Pengolahan Data.....	15
3.3. Rancang Alat Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut.....	15
3.3.1. Gambar Rancang Alat Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut..	15
3.3.2. Blok Diagram Hardware	17
3.4. <i>Flowchart</i> Penggunaa Alat.....	17
3.5. Pengujian komponen – komponen pendeteksi madu kelulut	19
3.6. Pemograman Arduino.....	19
3.7. Pembuatan Alat	19
3.7.1. Pengujian hardware dan software pendeteksi madu kelulut	19
3.7.2. Pengujian Hardware	19
3.7.3 Pengujian Software	20
3.8. Analisa data.....	20
3.9. Pembuatan Laporan Akhir dan Publikasi	20
BAB IV PEMBAHASAN.....	21
4.1. Konstruksi Pembuatan Alat Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut	21
4.2. Skematik Rangkaian Kontrol	23
4.3. Pembuatan Program.....	25
4.4. Pengujian Sensor RGB	25
4.5. Pengujian Sensor Soil Moisture	29
4.6. Pengujian Sensor pH	33

4.7. Pengujian Alat Panen / Pompa.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno.....	6
Gambar 2. 2 Sensor RGB.....	7
Gambar 2. 3 Pin Pada Papan Sensor RGB.....	8
Gambar 2. 4 LCD.....	9
Gambar 2. 5 Sensor pH.....	10
Gambar 2. 6 Sensor Moisture v1.2.....	11
Gambar 2. 7 Motor DC.....	12
Gambar 3. 1 Metode Pelaksanaan.....	14
Gambar 3. 2 Tabung.....	16
Gambar 3. 3 Tabung dan Tutup Atas.....	16
Gambar 3. 4 Blok Diagram.....	17
Gambar 3. 5 Flowchart Penggunaan Alat.....	18
Gambar 4. 1 Konstruksi Alat.....	21
Gambar 4. 2 Pemasangan Komponen.....	22
Gambar 4. 3 Pemasangan Komponen Bagian Depan Box.....	22
Gambar 4. 4 <i>Assembling</i> Alat.....	23
Gambar 4. 5 Skematik Rangkaian Kontrol.....	24
Gambar 4. 6 Skematik Pompa Pemanen.....	24
Gambar 4. 7 Skematik Pompa Pada Alat Ukur.....	25
Gambar 4. 8 Hasil Screenshot Serial Monitor Berdasarkan Wilayah.....	27
Gambar 4. 9 Hasil Screenshot Serial Monitor Kadar Air Madu Kelulut.....	30
Gambar 4. 10 Hasil Screenshot Pengukuran 4 Sampel Kadar Air.....	32
Gambar 4. 11 Hasil Screenshot Serial Monitor Nilai pH Madu Kelulut.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	6
Tabel 2.2 Fungsi Pin Sensor RGB	8
Tabel 2.3 Spesifikasi LCD	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor pH	11
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor Soil Moisture	12
Tabel 4.1 Hasil Pembacaan Sensor RGB Madu Kelulut.....	29
Tabel 4.2 Hasil Pembacaan Sensor RGB Madu Biasa.....	30
Tabel 4.3 Hasil Pembacaan Sensor RGB Madu Pahit	31
Tabel 4.4 Hasil Pembacaan Sensor Soil Moisture Madu Kelulut.....	32
Tabel 4.5 Hasil Pembacaan Sensor Soil Moisture Madu Biasa.....	32
Tabel 4.6 Hasil Pembacaan Sensor Soil Moisture Madu Pahit.....	33
Tabel 4.7 Hasil Pembacaan Sensor Soil Moisture Berbagai Macam Sampel.....	34
Tabel 4.8 Hasil Pembacaan Sensor pH Sebelum Kalibrasi.....	35
Tabel 4.9 Hasil Pembacaan Sensor pH Setelah Kalibrasi.....	36
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Waktu di Alat Panen/Pompa	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup Perorangan.....	39
Lampiran 2 Program	42
Lampiran 3 Foto Keseluruhan.....	49



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu jenis sari nektar yang di proses langsung oleh lebah. Sari bunga yang di dapat lebah akan di campurkan dengan nektar lebah yang di dalam kandungannya air selanjutnya disimpan pada sarang. Adapun yang bisa mempengaruhi dari kualitas madu tersebut yaitu cuaca dan iklim yang seiring berganti di setiap tahun[1]. Berdasarkan kemajuan teknologi sekarang, madu banyak dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan minuman, makanan dan bahkan bahan obat kesehatan. Nektar bunga yang bagus sangat menentukan kualitas madu tersebut. Ada beberapa spesifik dari sejumlah madu pada bunga yang memiliki nektar yang banyak untuk lebah, sehingga menghasilkan madu yang berkualitas. Pada saat ini, madu masih menjadi anak emas bagi para petani, terutama di daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Jenis madu yang banyak dibudidayakan adalah jenis trigona sp atau biasa disebut madu kelulut.

Dalam budidaya madu, terkhusus pada budidaya madu kelulut yang ada di Bangka Belitung, untuk saat ini tingkat produktivitas dan efisiensi kinerjanya bisa dikatakan masih minim, karena belum adanya penunjang teknologi untuk mengukur nilai kualitas dan panen madu secara digital dan efisien. Selain itu, penyampaian informasi mengenai hasil nilai kualitas madu yang diukur, kebanyakan informasi yang disampaikan masih transparan dari pihak pengepul madu ke petani sehingga memicu terjadinya pemberian informasi hasil pengukuran kadar kualitas madu yang tidak real kepada masyarakat khususnya para petani yang menjual hasil panen mereka ke pengepul[2].

Dalam SNI 01-3545-2013, kadar glukosa madu masih dapat mencapai 5%, kadar air maksimum yang diperbolehkan adalah 22%, dan nilai asam tidak melebihi 50 ml NaOH/kg. Tidak banyak pengepul mengutamakan kualitas madu diteliti sehingga dapat dikonsumsi masyarakat Indonesia dapat dibedakan dari madu asli dengan kekeruhan dan warna asamnya. Untuk mengukur tingkat

pemalsuan pada madu telah digunakan konstanta dielektrik kapasitor pada penelitian sebelumnya. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat pemalsuan madu, maka konstanta dielektriknya semakin tinggi dan nilai kapasitansinya juga semakin tinggi. Namun, kelemahan dari metode ini adalah bahwa sistem memerlukan kontak langsung dengan sampel madu dan sistem tidak dapat mengidentifikasi jenis madu. Studi lain menggunakan algoritma deteksi hidung elektronik dan jaringan saraf untuk mengidentifikasi varietas madu Cina. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem ini dapat digunakan untuk identifikasi atau karakterisasi varietas madu secara cepat. Namun, kelemahan dari sistem ini adalah kandungan glukosa atau fruktosa madu tidak dapat ditentukan[3].

Berdasarkan dari sebuah jurnal proyek akhir dari Mahasiswa di Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada penelitian ini dirancang sebuah alat ukur kualitas madu kelulut berbasis digital dengan menggunakan polarimeter dan STM32F4-Discovery sebagai komponen utama Polarimeter berfungsi untuk mengukur kualitas madu. Sedangkan STM32F4-Discovery sebagai pembaca dan menulis data. Alat pengukur kualitas madu ini didasari atas pemikiran untuk menciptakan sebuah alat ukur kualitas madu yang memberikan hasil pengukuran dengan cepat dan mudah untuk dioperasikan di lapangan[4]. Ada beberapa penelitian yang sudah kami lihat banyak menggunakan metode dengan memasukan larutan sampel ke dalam tabung dari metode ini membutuhkan waktu sangat lama. Maka dari itu, kami membuat versi lain alat tersebut dengan memanfaatkan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, sensor PH untuk mengukur keasaman madu, sensor Soil Moisture untuk mengukur kadar air, sensor RGB untuk mengukur glukosa yang ada pada madu. Dengan memanfaatkan LCD 2x16 untuk menampilkan hasil pengukuran kualitas madu kelulut.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang didapat dari penelitian “Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut” adalah:

1. Bagaimana cara mengukur kadar keasaman, kadar glukosa, dan kadar air dalam madu kelulut?
2. Bagaimanakah cara untuk mengidentifikasi dan mengklarifikasikan kualitas madu kelulut secara konsisten berdasarkan parameter standar yang ada di pasaran?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tepat sasaran, dibuatlah batasan masalah yang meliputi alat ukur dan alat panen yang digunakan hanya untuk mengukur kadar keasaman, kadar air, dan kadar glukosa pada madu kelulut dengan macam-macam daerah.

1.4 Tujuan Proyek Akhir

Proyek akhir berjudul “Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut” bertujuan untuk:

1. Untuk meningkatkan produktivitas dan menjamin kualitas madu kelulut yang dipanen oleh kelompok masyarakat budidaya madu kelulut.
2. Untuk mendapatkan alat panen dan alat ukur madu kelulut berkualitas standar.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut

2.1.1. Definisi, Kandungan, dan Jenis Madu

Madu dapat diartikan sebagai sebuah cairan yang berasal dari nektar yang diproduksi oleh madu. Biasanya di lubang-luang sarang madu terdapat kandungan air dan membuang sarang baru seperti semula.

Madu ialah banyak mengandung air adapun sebanyak sarang madu kelulut yang ada di dalam satu kotak sarang tidak bisa ditetapkan ada beberapa lubang sarang. Selain itu, ada banyak bunga nektar yang bergantian disetiap tahunnya dan setiap setengah bulan setelah pasang toping atau pulip bisa dikatakan sudah panen[5].

Adapun jenis-jenis madu dibagi menjadi beberapa macam. Bunganya:

1. Bunga Gelam yaitu 10 bulan masa panen dan berdominan dengan rasa manis.
2. Bunga Pelawan yaitu 1 tahun sekali masa panen dan dari segi rasa juga penyimpanan 1 tahun belum berubah rasa.
3. Bunga Metepung yaitu masa panen tergantung dengan musim nektar bunganya.
4. Bunga Karet yaitu 1 bulan masa panen dan ketika simpan di freezer warna akan berubah.

2.1.2 pH Air

Terdapat beberapa masalah yang terkandung di dalam madu, salah satunya ialah kualitas air. Jika air yang terkandung di dalam madu tidak memenuhi standar, maka akan mempengaruhi rasa madu dan menyebabkan madu gagal panen. Kualitas air menjadi parameter utama untuk budidaya madu kelulut.

Kualitas air memiliki pengaruh yang besar dalam membudidaya madu kelulut, oleh karena itu saat melakukan budidaya madu kelulut, yang diutamakan memantau kualitas air. Selain pH air juga memiliki pengaruh pada tingkat kelebihan di dalam madu. Keasaman atau pH air yang baik untuk pemanen madu kelulut ialah 6,5 – 8[6].

2.1.3 Keasaman Madu

Keasaman (pH) adalah salah satu penetapan dari segi keasaman pada madu kelulut yang berasal dari tergantung nektar bunga disetiap pergantian musim. Dari nilai keasaman berdasarkan ketentuan SNI 01-3534-2013 menunjukkan bahwa nilai keasaman madu mencapai 50 ml NaOH/kg[7].

Adapun tingkat keasaman madu sangat perlu dijaga agar madu tetap higienis dan aman untuk dikonsumsi. Tingkat keasaman dibawah maksimum dapat disebabkan adanya bakteri di dalam madu dan mengakibatkan madu cepat basi. Kemudian pada tingkat keasaman ini semakin tinggi fermentasi pada madu bisa menjadi alkohol asam organik.

2.1.4 Glukosa Madu (*Refractometer*)

Madu dan kemanisan memiliki kadar glukosa yang berbeda. Gula terdiri maksimum 50%. Selebihnya madu terdiri dari air dan mineral, dari segi fisik madu kelulut memiliki warna coklat atau kuning pekat. Bila kurang atau tidak memenuhi SNI hasil pengukuran dapat dipertimbangkan lagi dari segi keaslian madu tersebut. Adapun beberapa macam kualitas madu yang perlu diketahui yaitu jenis nektar bunga dan musim yang seiring bergantian.

2.2. Arduino Uno

Arduino Uno ialah suatu perangkat keras yang digunakan sebagai mikrokontroller. Seluruh pin yang ada pada Arduino uno akan digunakan untuk menghidupkan mikrokontroler. Cukup mengoperasikan komputer dengan USB maupun menghubungkan pada program .



Gambar 2.1 Arduino Uno

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

No	Spesifikasi	Nilai
1.	Mikrokontroler	Atmega328
2.	Tegangan Kerja	5VDC
3.	Tegangan masukan	7-12VDC
4.	Pin I/O <i>digital</i>	14
5.	Pin I/O <i>analog</i>	6
6.	Arus DC tiap pin I/O	50Ma
7.	<i>Memori flash</i>	32KB
8.	SRAM	2KB
9.	Kecepatan mengunci	16MHz

2.3. Sensor RGB

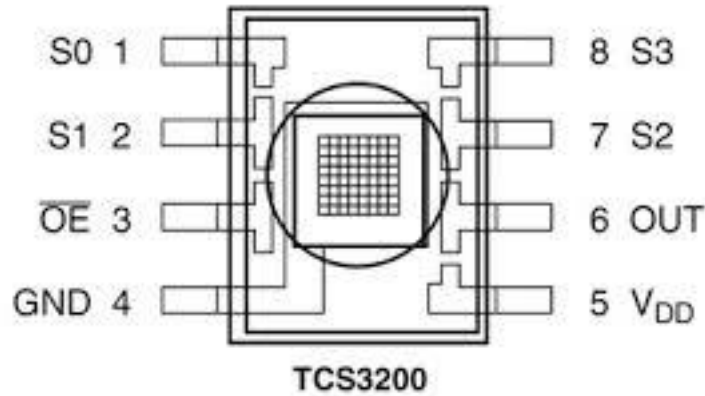
Sensor ini adalah sebagai sensor pendeteksi warna. Sensor ini merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi objek atau warna objek pada mikrokontroler[8].

Pada sensor ini, cahaya pada frekuensi ini membaca sebuah *array* 8x8 fotodiode, 16 fotodiode tanpa filter berwarna cerah, 16 fotodiode dengan filter hijau, 16 fotodiode dengan filter merah, dan 16 fotodiode dengan filter biru .



Gambar 2.2 Sensor RGB

Sensor RGB ini memiliki konfigurasi pin sebagai berikut :



Gambar 2. 3 Pin Pada Papan Sensor RGB

Tabel 2.2 Fungsi Pin Sensor RGB

Nama	No Kaki IC	I/O	Fungsi Pin
GND	4	-	Sebagai Ground pada catu daya
OE	3	I	Output enable, sebagai input untuk Frekuensi output skala rendah
OUT	6	O	Sebagai output frekuensi
<u>S0,S1</u>	1,2	I	Sebagai saklar pemilih pada frekuensi <u>skala output frekuensi tinggi</u>
<u>S2,S3</u>	7,8	I	Sebagai saklar pemilih 4 kelompok dioda
Vdd	5	-	<u>Tegangan Suplai</u>

2.4. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah tampilan karakter untuk membantu menginformasikan proses dan kontrol program. Biasanya, sebuah cairan dalam gelap, sebuah lampu dalam bentuk LED harus ditempatkan di belakang layar. Layar LCD ini menggunakan silikon atau galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Dalam LCD ini, setiap matriks memiliki dua bagian pikselnya, yang dibagi menjadi baris dan kolom.

Keunggulan LCD yaitu, daya yang dikonsumsi lebih sedikit dan dapat menggunakan lebih sedikit energi. Layar LCD mudah dibaca, bahkan di bawah sinar matahari.

2.4.1. Konfigurasi Pin LCD (Liquid Crystal Display)

Karakteristik Model LCD sebagai berikut :

1. 192 macam karakter.
2. 80 x 8 bit display RAM (maksimal 80 karakter)
3. Dibangun oleh osilator lokal.
4. Sumber tegangan 5 volt
5. Otomatis reset saat tegangan dihidupkan.
6. Bekerja pada suhu 0oC sampai 55oC.
7. Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
8. 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.

LCD memerlukan lebih sedikit daya dan energi, yang membuatnya populer dalam aplikasi. Apabila arus listrik diterapkan ke beberapa elektroda, molekul kristal cair diatur sedemikian rupa sehingga cahaya yang dipancarkannya dipantulkan atau diserap. Metode filter dengan cepat mengaktifkan posisi kolom dan baris asisten secara bergantian sehingga segala sesuatu muncul di atasnya.



Gambar 2.4 LCD

Adapun spesifikasi dari LCD :

Tabel 2.3 Spesifikasi LCD

1.	<i>Display format</i>	: 16 x 2
2.	<i>Tegangan Operasi</i>	: 5V
3.	<i>Tegangan Input</i>	: 7V – 12V
4.	<i>Arus DC per-pin I/O</i>	: 40 mA
5.	<i>Arus DC untuk pin</i>	: 3.3V 50mA
6.	<i>Flash Memory</i>	: 32 kb

2.5. Sensor pH

Alat ukur ialah yang sering disebut juga dengan sebuah alat elektronik yang dibutuhkan untuk mengukur kadar keasaman. Adapun dua perbedaan untuk menentukan asam dan basa yaitu angka naik yaitu asam dan angka dibawah yaitu basa[9].

Pengukuran sensor ph dilakukan dengan sistem celup akan terdeteksi dengan ion air yang bentuknya relatif kecil dan aktif.



Gambar 2.5 Sensor pH

Adapun spesifikasi data yang dimiliki Sensor pH antara lain :

Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor pH

1.	Tegangan Kerja	: 5.00VDC
2.	Ukuran	: 43 mm x 32 mm(1.69x1.26")
3.	<i>Measuring range</i>	: 0 – 14 pH
4.	<i>Measuring temperatur suhu</i>	: 0 - 60°C
5.	Akurasi	: $\pm 0,1$ pH (25°C)
6.	<i>Response time</i>	: ≤ 1 min

2.6. Sensor Soil Moisture

Modul ini memiliki potensiometer built-in untuk penyesuaian output digital dan dapat mengatur ambang batas dengan menggunakan potensiometer, sehingga kadar air melebihi nilai ambang datar, modul ini akan mengeluarkan output LOW sebaliknya HIGH[10].



Gambar 2.6 Sensor Moisture v1.2

Adapun spesifikasi data yang dimiliki sensor soil moisture sebagai berikut :

Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor Soil Moisture

Pin	Name	Details
1.	Out	Active High Output
2.	+5v	Power Supply
3.	Ground	Power Supply Ground
4.	Rx	Receiver
5.	Rx	Transmitter
6.	Ground	Power Supply Ground

2.7. Motor DC

Motor listrik adalah perangkat yang dirancang untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC banyak digunakan tidak hanya di sektor industri, tetapi juga pada peralatan rumah tangga. Selain itu juga banyak digunakan sebagai alat untuk penggerak dan pendorong pintu otomatis.

Pada bagian kumparan medan yang tidak berputar yang disebut stator dan bagian yang berputar kumparan jangkar yang disebut rotor, tegangan dihasilkan ketika kumparan jangkar berputar dalam medan magnet. Mengubah arah setiap setengah putaran. Kumparan medan disebut stator yang merupakan bagian yang tidak berputar, dan kumparan jangkar disebut rotor yang merupakan bagian yang berputar .

Adapun dalam penggunaan motor DC, penyusun menyesuaikan dengan spesifikasi dari tipe masing-masing motor DC dalam pembuatan alat ini.

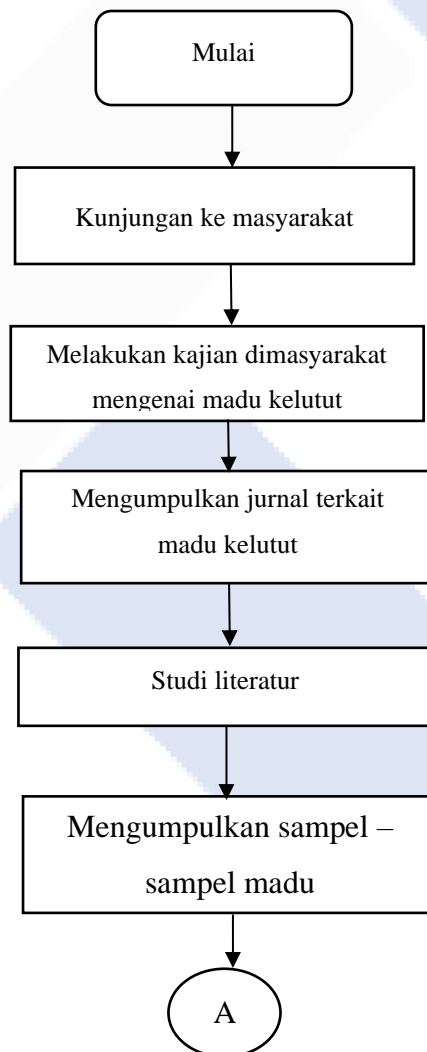


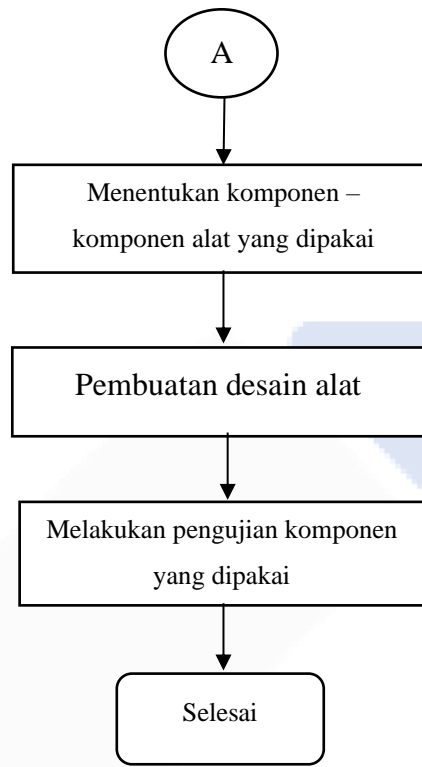
Gambar 2.7 Motor DC

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Dalam pelaksanaan proyek akhir, yaitu dengan membuat tahapan metode pelaksanaan, membuat blok diagram *hardware*, membuat rancangan alat pemanen dan pengukur madu kelulut, dan membuat *flowchart* penggunaan alat.





Gambar 3. 1 Metode Pelaksanaan

3.1 Studi Literatur

Dalam penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi masalah penelitian, kemudian mencari solusi terhadap permasalahan tersebut serta membuat inovasi baru berkaitan dengan alat pemanen dan pengukuran madu kelulut. Selanjutnya peneliti mencari materi yang berkaitan dengan penelitian dan membaca jurnal – jurnal penelitian terdahulu serta mempelajari dari buku – buku. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang sama dengan penelitian ini yaitu alat pemanen dan pengukuran kadar air, kadar keasaman, glukosa pada madu kelulut.

3.2 Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

Berdasarkan hasil dari mengumpulkan data dan mengumpulkan materi dengan cara mencari referensi yang mengacu pada proyek akhir. Mencari permasalahan dan solusi terkait kemudahan para petani dalam mengetahui kualitas madu kelulut tersebut. Selain itu juga didapatkan dengan cara bimbingan atau konsultasi, bimbingan atau konsultasi yang dilakukan dengan pembimbing. Tahap berikutnya adalah pengolahan hasil yang telah diperoleh dari beberapa sumber dan dimasukkan menjadi sebuah gagasan baru dalam pembuatan proyek akhir ini.

3.3 Rancang Alat Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut

Desain alat ukur, alat panen yang digabung menjadi satu alat menggunakan aplikasi Sketch Up, Proteus sesuai dengan konsep yang direncanakan. Merancang *hardware* dan rangkaian elektrical menggunakan perhitungan. Perancangan control box yang akan digunakan sebagai wadah tempat meletakkan komponen seperti Sensor pH, Sensor RGB, Arduino Uno, Motor DC dan baterai. Kemudian setelah proses perencanaan dilanjutkan dengan penentuan alat serta anggaran yang dibutuhkan dalam pembuatan penelitian ini.

3.3.1. Gambar Rancang Alat Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut

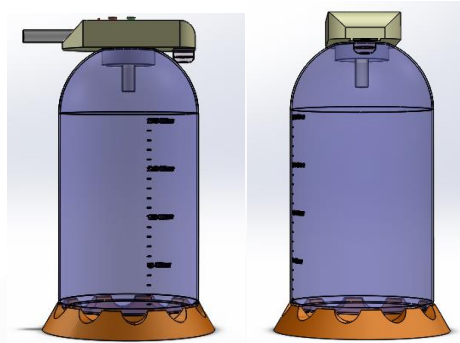
Tahapan perancangan *hardware* terbagi menjadi dua jenis yaitu perancangan *hardware elektrik* dan *hardware non elektrik* berupa perancangan arduino uno yang digunakan sebagai mikrokontroler pada rangkaian alat.

Sedangkan perancangan *hardware non elektrik* dilakukan dengan membuat desain alat menggunakan aplikasi sketch-up. Adapun perancangan *hardware non elektrik* yang akan dibuat sebagai berikut.

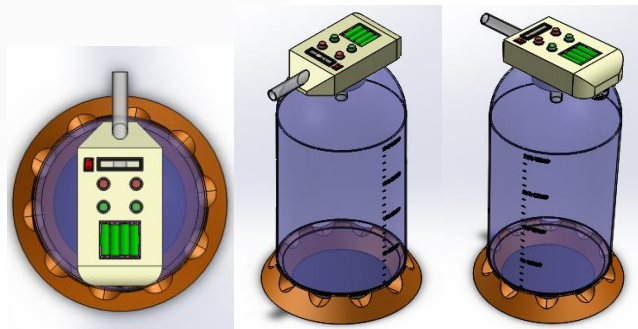
1. Tabung madu kelulut akan dibuat berbentuk bulat memanjang dengan diameter cm dan tinggi cm dengan bahan fiber.
2. Sensor RGB
3. Sensor Soil Moisture
4. Sensor PH
5. Arduino Uno

6. LCD
7. Motor DC
8. Baterai

Proses mendesain alat ini menggunakan aplikasi sketch-up. Dengan hasil sebagai berikut :

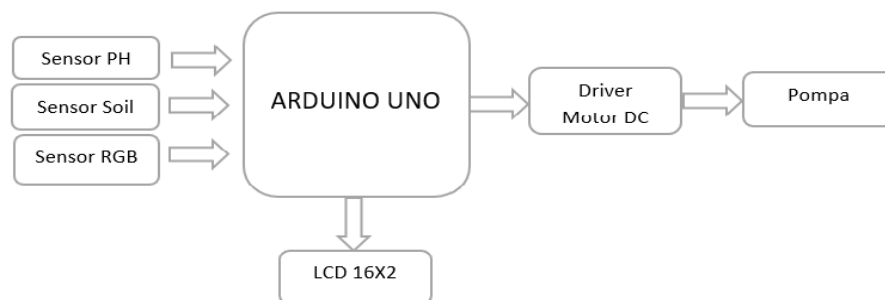


Gambar 3. 2 Tabung



Gambar 3. 3 Tabung dan Tutup Atas

3.3.2. Blok Diagram Hardware



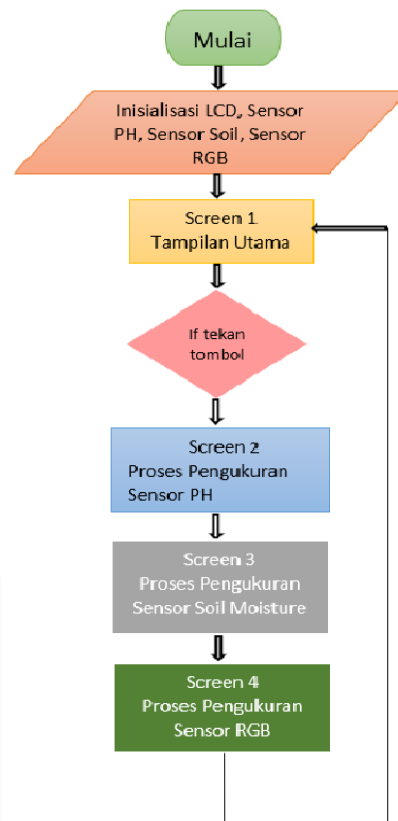
Gambar 3. 4 Blok Diagram

Sistem Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut

- Sensor PH sebagai sensor pengukur kadar keasaman pada madu kelulut.
- Sensor Soil Moisture sebagai sensor pengukur kadar air pada madu kelulut.
- Sensor RGB sebagai sensor pengukur kadar kemanisan/glukosa pada madu kelulut.
- Arduino UNO sebagai sistem kontrol instrumentasi pengukuran.
- LCD 16 x 2 sebagai tampilan keluaran data hasil pengukuran.
- Driver/Motor DC sebagai pengontrol sekaligus pengaman motor DC , sedangkan motor DC sebagai penggerak kecepatan pompa panen.
- Pompa sebagai penyedot madu kelulut dengan menggunakan bantuan Motor DC.

3.4 Flowchart Penggunaa Alat

Flowchart adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan tahapan-tahapan pembuatan suatu alat secara terprogram. *Flowchart* seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3. 5 Flowchart Penggunaan Alat

1. Melakukan inisialisasi LCD, Sensor PH, Sensor Soil Moisture, dan Sensor RGB pada pemrograman.
2. Melakukan tombol push button yang akan ditekan :
 - Jika tombol push button ditekan maka program akan mengerjakan proses screen tampil 2 yang menampilkan proses pengujian kadar keasaman dari sensor PH. Kemudian jika sudah kembali menekan tombol screen 3 yang akan menampilkan proses pengujian kadar air menggunakan sensor soil moisture dan jika ditekan kembali screen 4 akan menampilkan proses pengujian kadar kemanisan dengan menggunakan sensor RGB.
 - Jika menekan tombol kembali pada setiap screen, maka LCD akan menampilkan kembali pada screen sebelumnya.

- Jika masih melakukan pengujian ada tanda LED Water Level sebagai petanda bahwa pengujian di masing-masing sensor sudah bisa di ukur.

3.5 Pengujian komponen – komponen pendeteksi madu kelulut

Pada tahap ini kami menguji komponen – komponen yang digunakan apakah sudah tepat fungsi atau belum. Seperti pengujian sensor dan lain –lain.

3.6 Pemograman Arduino

Pada bagian ini arduino diprogram pada aplikasi Arduino Uno Perangkat lunak dirancang berdasarkan blok diagram yang telah disusun pengguna.

3.7 Pembuatan Alat

Pembuatan alat dilakukan di Laboratorium Mikrokontroller Polmanbabel. Pembuatan alat ukur ini dibuat berdasarkan desain yang telah dirancang. Sedangkan pembuatan *hardware* yang meliputi kerangka alat dan *software* untuk pengolahan data sesuai output menggunakan aplikasi Arduino berdasarkan perhitungan sesuai rumus (keasaman, kadar air, glukosa, fruktosa, dan membandingkan kekentalan pada madu kelulut tersebut).

3.7.1. Pengujian hardware dan software pendeteksi madu kelulut

Uji coba dilakukan setelah alat selesai dibuat. Dengan penjelasan sebagai berikut :

3.7.2. Pengujian Hardware

Pengujian hardware dilakukan dengan cara menguji ketepatan pembacaan sensor dan keberhasilan dari hasil pemrograman. Dan apakah LCD berfungsi dengan semestinya sebagai penghubung alat.

3.7.3 Pengujian Software

Pengujian software dilakukan dengan cara memastikan apakah bekerja sesuai dengan hasil pemrograman. Yang mana jika objek dideteksi adanya madu maka hasil keluaran output akan tertampil di LCD tersebut serta golongan dari madu kelulut tersebut.

- a) Pembuatan program sensor pH
- b) Pembuatan program Sensor Soil Moisture
- c) Pembuatan program Sensor RGB

3.8 Analisa data

Analisa data dikaji untuk melihat kekurangan terhadap sistem yang telah dibuat baik dari segi kontruksi, rangkaian kontrol serta program yang dibuat. Perbandingan alat manual yang ada dengan alat yang sudah dibuat oleh peneliti. Apakah hasil pembacaanya sama atau tidak. Perbandingan tersebut menjadi pemicu utama keberhasilan alat yang sudah dibuat, perbandingan hasil pembacaan sensor pH dengan data sensor pH air dan pH meter, perbandingan hasil pembacaan sensor soil moisture

3.9 Pembuatan Laporan Akhir dan Publikasi

Setelah alat pendeteksi madu kelulut sudah bekerja dengan baik, maka selanjutnya adalah pembuatan laporan akhir sesuai dengan kegiatan yang sudah dilaksanakan serta publikasi jurnal.

BAB IV

PEMBAHASAN

Bab 4 menjelaskan tentang awal mula pembuatan tugas akhir yang berjudul Alat Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut. Proses pembuatan tugas akhir ini terdiri dari perancangan dan pembuatan alat dan program, serta pengujian sistem, sebagai berikut:

4.1 Konstruksi Pembuatan Alat Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut

Tahapan pembuatan alat Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut sebagai berikut :

- Pertama, membuat kerangka box panel yang berisi komponen di atas tutup box panel. Berikut dibawah ini gambar 4.1 konstruksi alat.



Gambar 4. 1 Konstruksi Alat

- Kedua, pemasangan komponen di dalam box panel yang sudah ditentukan. Berikut dibawah ini gambar 4.2 pemasangan komponen.



Gambar 4. 2 Pemasangan Komponen

- Ketiga, Pemasangan komponen di bagian depan box panel yang sudah ditentukan. Berikut dibawah ini gambar 4.3 pemasangan komponen bagian depan box panel.



Gambar 4. 3 Pemasangan Komponen Bagian Depan Box

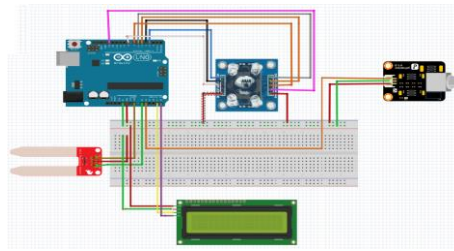
- Keempat, *Assembling* keseluruhan alat. Berikut dibawah ini gambar 4.4 *assembling* alat.



Gambar 4. 4 *Assembling* Alat

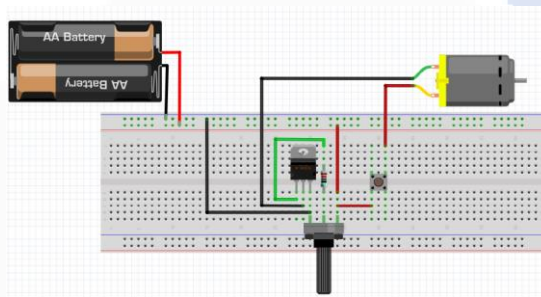
4.2 Skematik Rangkaian Kontrol

Perancangan alat ini didasarkan pada beberapa komponen utama, yaitu sensor pH yang digunakan untuk mengukur keasaman yang dilakukan dengan menggunakan pH meter sebagai pembanding, sensor kelembaban tanah yang digunakan untuk mengukur kadar air. dan pengukuran RGB sensor TCS3200 yang digunakan menaksir tingkat kemanisan. Dan kemudian dihubungkan dengan Arduino Uno, kemudian hasil pembacaan masing-masing kadar nilai perhitungan *specific gravity* dan hasil perhitungan output keseluruhan akan ditampilkan pada LCD.



Gambar 4. 5 Skematik Rangkaian Kontrol

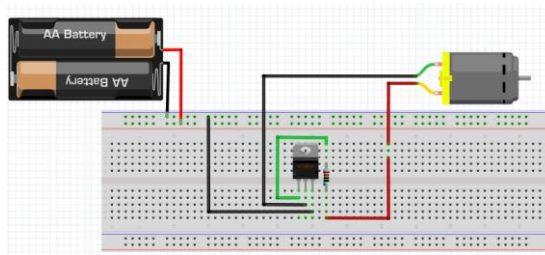
Berikut gambar 4.6 merupakan skematik pompa pemanen sebagai kontrol untuk mengatur kecepatan putaran motor DC.



Gambar 4. 6 Skematik Pompa Pemanen

Pin yang dihubungkan dibebepara komponen adalah pada potensiometer *pin* VCC dihubungkan ke positif battery 12V, *ground* (GND) dihubungkan ke kaki push button, dan *pin* A0 dihubungkan ke kaki resistor. Kemudian kaki emiter transistor dihubungkan ke resistor lalu kaki collector transistor disambungkan ke kaki motor DC(-) dan kaki motor DC (+) positif.

Berikut gambar 4.7 merupakan skematik pompa ke wadah alat ukur sebagai berikut.



Gambar 4. 7 Skematik Pompa Pada Alat Ukur

Pada gambar 4.7 skematik pompa pada alat ukur sama dengan gambar 4.6 yang dibedakan tidak menggunakan potensiometer dan push button pada sambungan tersebut tidak membedakan di gambar 4.6.

4.3 Pembuatan Program

Arduino Uno adalah salah satu yang dapat digunakan untuk melakukan pemrograman. Pemrograman Arduino Uno ini dapat dibagi menjadi beberapa tahapan sesuai dengan kebutuhan perangkaian komponen pada Arduino Mega2560 sebagai berikut:










- Pemrograman LCD 16x2 untuk pembacaan nilai output madu kelulut.
- Pemrograman Sensor RGB sebagai pembacaan kadar manis.
- Pemrograman Sensor pH sebagai pembacaan kadar keasaman.
- Pemrograman Sensor Soil Moisture sebagai pembacaan kadar air.

4.4 Pengujian Sensor RGB

Hasil pengambilan data dari Sensor RGB mengukur kadar glukosa pada madu kelulut dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini.

Berikut ini merupakan hasil pembacaan sensor RGB dari tiga warna yaitu red, green, dan blue dari sensor. Dan dibandingkan menggunakan pembacaan *refractometer* dari madu kelulut berdasarkan wilayah yang ada di Bangka Belitung.

Tabel 4.1 Hasil Pembacaan Sensor RGB Madu Kelulut

Pembacaan Sensor RGB R G B	Pembacaan <i>Refractometer</i>	Daerah	Hasil Konversi Perhitungan
27 38 32		Pangkal Niur	75,6%
39 52 43		Terubus, Koba	54,4%
38 42 34		Menjelang	61,3%
28 30 33		Keranggan	69%
24 33 28		Air Samak	66,3%
37 45 40		Senang Hati	65,3%
24 36 30		Lubuk	70%
36 32 36		Kulur	40,5%
22 30 24		Air Belo	60%

Pangkal Niur

```
red= 27 green= 38 blue= 32 - 54.5 % detected!  
red= 27 green= 38 blue= 32 - 54.5 % detected!  
red= 27 green= 38 blue= 32 - 54.5 % detected!
```

Terubus,Koba

```
red= 39 green= 52 blue= 43 - 54.5 % detected!  
red= 39 green= 52 blue= 42 - 54.5 % detected!  
red= 39 green= 52 blue= 43 - 54.5 % detected!
```

Menjelang,

```
red= 38 green= 42 blue= 34 - 54.5 % detected!  
red= 38 green= 42 blue= 35 - 54.5 % detected!  
red= 38 green= 42 blue= 34 - 54.5 % detected!
```

Keranggan,

```
red= 28 green= 38 blue= 33 - 54.5 % detected!  
red= 28 green= 38 blue= 32 - 54.5 % detected!  
red= 28 green= 38 blue= 33 - 54.5 % detected!
```

Air Samak,

```
red= 29 green= 38 blue= 32 - 54.5 % detected!  
red= 29 green= 37 blue= 32 - 54.5 % detected!  
red= 29 green= 38 blue= 33 - 54.5 % detected!
```

Senang Hati

```
red= 37 green= 45 blue= 40 - 54.5 % detected!  
red= 37 green= 45 blue= 40 - 54.5 % detected!  
red= 37 green= 46 blue= 38 - 54.5 % detected!
```

Lubuk

```
red= 24 green= 36 blue= 30 - 54.5 % detected!  
red= 24 green= 36 blue= 30 - 54.5 % detected!  
red= 24 green= 36 blue= 30 - 54.5 % detected!
```

Kulur

```
red= 36 green= 42 blue= 36 - 54.5 % detected!  
red= 36 green= 42 blue= 36 - 54.5 % detected!  
red= 36 green= 42 blue= 36 - 54.5 % detected!
```

Air Belo

```
-  
red= 24 green= 35 blue= 30 - 54.5 % detected  
red= 24 green= 35 blue= 30 - 54.5 % detected
```

Gambar 4. 8 Hasil Screenshot Serial Monitor Berdasarkan Wilayah

Berikut ini hasil perbandingan dari sampel madu biasa menggunakan sensor RGB dengan pembacaan warna red, green, dan blue. Dan dibandingkan juga dengan alat *refractometer* dari 4 jenis madu biasa asal pabrik.

Tabel 4.2 Hasil Pembacaan Sensor RGB Madu Biasa

Pembacaan Sensor RGB			Jenis	Pembacaan Alat Pemanding <i>Refractometer</i>
R	G	B		
30	33	36	Madu Indomaret	54,5% (Glukosa)
29	32	27	Madu Rasa	54,5% (Glukosa)
40	49	43	Madu Manuka	54,5% (Glukosa)
30	32	27	Madu TJ	54,5% (Glukosa)

Berikut ini hasil perbandingan dari sampel madu pahit apakah pembacaan sensor RGB pada warna red, green, dan blue sama dengan pembacaan sensor RGB pada madu kelulut dan dibandingkan juga dengan alat *refractometer* dari 2 wilayah di Bangka Belitung.

Tabel 4.3 Hasil Pembacaan Sensor RGB Madu Pahit

Pembacaan Sensor RGB			Daerah	Pembacaan Alat Pemanding <i>Refractometer</i>
R	G	B		
44	54	42	Bangka Selatan	53,5% (Glukosa)
32	46	38	Bangka Tengah	53,5% (Glukosa)

Dari tabel 4.1 dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{R+G+B}{3} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Diketahui : Madu Kelulut Kp. Air Belo, Muntok R = 22 , G = 30, B = 24.

Ditanya : Berapa nilai persentase ?

Jawab : $\frac{R+G+B}{3} \times 100\% = \frac{22+30+24}{3} \times 100\% = 60\%$

4.5 Pengujian Sensor Soil Moisture

Hasil pengambilan data dari Sensor Soil Moisture mengukur kadar air pada madu dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Berikut ini hasil pembacaan Sensor Soil Moisture yang dilakukan pengukuran sebanyak 30 kali dari 9 sampel berdasarkan wilayah di Bangka Belitung.

Tabel 4.4 Hasil Pembacaan Sensor Soil Moisture Madu Kelulut

Pembacaan Sensor Soil Moisture	Daerah	Pengukuran
74%	Pangkal Niur	30 kali
75%	Teribus	30 kali
73%	Kulur	30 kali
75%	Air Belo	30 kali
75%	Air Samak	30 kali
70%	Senang Hati	30 kali
72%	Keranggan	30 kali
73%	Lubuk	30 kali
74%	Menjelang	30 kali

Pangkal Niur

```
Kadar Air : 74%
Kadar Air : 74%
Kadar Air : 74%
```

Teribus

```
Kadar Air : 75%
Kadar Air : 75%
Kadar Air : 75%
```

Kulur

```
Kadar Air : 73%
Kadar Air : 73%
Kadar Air : 73%
```

Air Belo

Kadar Air : 75%
Kadar Air : 75%
Kadar Air : 75%

Air Samak

Kadar Air : 75%
Kadar Air : 75%
Kadar Air : 75%

Senang Hati

Kadar Air : 70%
Kadar Air : 70%
Kadar Air : 70%

Keranggan

Kadar Air : 72%
Kadar Air : 72%
Kadar Air : 72%

Lubuk

Kadar Air : 73%
Kadar Air : 73%
Kadar Air : 73%

Menjelang

Kadar Air : 74%
Kadar Air : 74%
Kadar Air : 74%

Gambar 4. 9 Hasil Screenshot Serial Monitor Kadar Air Madu Kelulut

Berikut ini hasil pembacaan Sensor Soil Moisture pada madu biasa sebagai pembanding pada madu kelulut dan dilakukan 30 kali pengukuran dari 4 jenis madu asal pabrik.

Tabel 4.5 Hasil Pembacaan Sensor Soil Moisture Madu Biasa

Pembacaan sensor soil moisture	Jenis	Pengukuran
38%	Madu manuka	30 kali
32%	Madu indomaret	30 kali
43%	Madu Tj	30 kali
23%	Madu rasa	30 kali

Berikut ini hasil pembacaan Sensor Soil Moisture pada madu pahit sebagai pembanding pada madu kelulut dan dilakukan 30 kali pengukuran dari 2 wilayah di Bangka Belitung.

Tabel 4.6 Hasil Pembacaan Sensor Soil Moisture Madu Pahit

Sensor Soil Moisture	Daerah	Pengukuran
70%	Bangka Tengah	30 kali
67%	Bangka Selatan	30 kali

Berikut ini hasil pembacaan Sensor Soil Moisture dari 4 sampel bahan makanan sebagai pembanding pada madu kelulut.

Tabel 4.7 Hasil Pembacaan Sensor Soil Moisture Berbagai Macam Sampel

Sensor Soil Moisture	Jenis	Pengukuran
64%	Susu Bendera	30 kali
66%	Coco Pandan	30 kali
0%	Minyak Kelapa	30 kali
76%	AQUA	30 kali

Jenis	Tampilan Pengukuran
Susu Bendera	<p>Kadar Air : 64% Kadar Air : 64% Kadar Air : 64%</p>
Minyak Kelapa	<p>Kadar Air : 0% Kadar Air : 0% Kadar Air : 0% Kadar Air : 0%</p>
AQUA	<p>Kadar Air : 76% Kadar Air : 76% Kadar Air : 76% Kadar Air : 76%</p>
Coco Pandan	<p>Kadar Air : 66% Kadar Air : 66% Kadar Air : 66% Kadar Air : 66%</p>

Gambar 4. 10 Hasil Screenshot Pengukuran 4 Sampel Kadar Air

Dari hasil pengujian tabel 4.4 dengan menggunakan perhitungan rumus sebagai berikut :

$$\text{nilai analog Soil Moisture} \times 100\% \dots\dots(2)$$

Diketahui : Madu Kelulut Kp. Pangkal Niur nilai analog 740

Ditanya : Berapa nilai persentase ?

Jawab : nilai analog Soil Moisture = $740 \times 100\%$

$$= 74\%$$

4.6 Pengujian Sensor pH

Hasil pengambilan data dari Sensor pH mengukur kadar keasaman pada madu kelulut dan hasil perbandingan dari pH meter dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini.

Berikut ini hasil pembacaan kalibrasi sensor pH sebelum digunakan untuk mengukur sampel.

Tabel 4.8 Hasil Pembacaan Sensor pH sebelum kalibrasi

Sensor pH	Volte	Jenis	pH Meter
6.36	1.93	pH eufer	6.86
7.12	2.01	Aqua	7.12
4.03	1.13	Pocari Sweet	4.03
3.79	1.06	You C1000	3.7

Berikut ini hasil pembacaan sensor pH setelah kalibrasi dan dilakukan pengukuran.

Tabel 4.9 Pembacaan Sensor pH setelah kalibrasi

Sensor pH	Volte	Daerah	pH Meter
3.58	1.00	Pangkal Niur	3.58
3.53	0.99	Keranggan	3.53
3.28	0.92	Kulur	3.53
3.18	0.89	Terubus	3.10
3.25	0.91	Air Samak	3.25
3.43	0.96	Senang Hati	3.43
3.25	0.91	Menjelang	3.26
3.35	0.94	Lubuk	3.35
3.21	0.90	Air Belo Muntok	3.21

Pangkal Niur

Voltage:1.00 pH value: 3.58
Voltage:1.00 pH value: 3.58
Voltage:1.00 pH value: 3.58

Keranggan, Muntok

Voltage:0.99 pH value: 3.53
Voltage:0.99 pH value: 3.53
Voltage:0.99 pH value: 3.53

Kulur

Voltage:0.92 pH value: 3.28
Voltage:0.92 pH value: 3.28
Voltage:0.92 pH value: 3.28

Terubus

Voltage:0.89 pH value: 3.18
Voltage:0.89 pH value: 3.18
Voltage:0.89 pH value: 3.18

Air Samak,Muntok

Voltage:0.91 pH value: 3.25
Voltage:0.91 pH value: 3.25
Voltage:0.91 pH value: 3.25

Senang Hati

Voltage:0.96 pH value: 3.43
Voltage:0.96 pH value: 3.42
Voltage:0.96 pH value: 3.43

Menjelang

Voltage:0.91 pH value: 3.25
Voltage:0.91 pH value: 3.25
Voltage:0.91 pH value: 3.25

Lubuk

Voltage:0.94 pH value: 3.35
Voltage:0.94 pH value: 3.35
Voltage:0.94 pH value: 3.35

Air Belo

Voltage:0.90 pH value: 3.21
Voltage:0.90 pH value: 3.21
Voltage:0.90 pH value: 3.21

Gambar 4. 11 Hasil Screenshot Serial Monitor Nilai pH Madu Kelulut

Dari hasil tabel 4.7, 4.8, dan 4.9 pembacaan dari sensor pH di dapat dari perhitungan :

$$\text{Tegangan pH} = 3.3 / 1024,0 \times \text{nilai_analog_pH} \dots\dots(3)\text{ss}$$

$$\text{pH Step} = (\text{pH4} - \text{pH7}) / 3 \dots\dots\dots(4)$$

Diketahui :

- 3.3 = Tegangan output dari arduino yang di pakai
- 1024 = Nilai dari 10 Bit data pembacaan arduino
- nilai_analog_pH = Nilai analog DC dari output sensor
- pH4 = Di dapat dari hasil kalibrasi pH meter
- pH7 = Di dapat dari rata-rata antara zat asam dan basa
- 3 = Di dapat dari hasil pengurangan nilai pH 7 atau 7,00 dan nilai pH 4 atau 4,00

4.7 Pengujian Alat Panen / Pompa

Hasil pengambilan data waktu dari pengujian alat panen/pompa dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini

Berikut ini pengujian tingkat efisien waktu dari cara manual berupa suntikan dan cara otomatis dengan alat panern.

Tabel 4.10 Hasil pengukuran waktu di alat panen / pompa

Jenis Madu Berdasarkan Wilayah	Suntikan	Alat Panen
Pangkal Niur	9 Menit	3 Menit
Terubus	12 Menit	9 Menit
Kulur	7,5 Menit	5,4 Menit
Air Belo	12 Menit	9 Menit
Air Samak	12 Menit	9 Menit
Senang Hati	12 Menit	9 Menit
Keranggan	6 Menit	4,5 Menit
Lubuk	7,5 Menit	5,4 Menit
Menjelang	9 Menit	3 Menit

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian keseluruhan dan perancangan pembuatan Pemanen dan Pengukur Kualitas Madu Kelulut dapat disimpulkan bahwa :

1. Sensor RGB digunakan untuk membedakan warna madu baik madu kelulut , madu biasa, dan madu pahit berdasarkan tabel 4.1, 4.2, dan 4.3 dari hasil pengujian dan dilakukan pembandingan menggunakan alat *refractometer*.
2. Sensor Soil Moisture digunakan untuk mengukur kadar air pada madu kelulut dan dibandingkan dengan madu biasa, madu pahit, dan sampel dari bahan makanan sesuai dengan tabel 4.4, 4.5, 4.6, 4.7.
3. Sensor pH digunakan untuk mengukur keasaman pada madu kelulut setelah melakukan kalibrasi pada sensor sesuai pada tabel 4.7 dan 4.8.

5.2 Saran

Untuk penyempurnaan lebih lanjut dari alat ini, ada beberapa hal yang perlu ditambahkan yaitu :

1. Mengembangkan kembali alat dan menambahkan alat dehum untuk mengurangi kadar air di dalam madu, dikarenakan para pengepul masih kesulitan juga dengan alat untuk mengurangi kadar air.
2. Dan juga sistem yang kita buat bisa mendeteksi beberapa jenis madu lainnya tidak hanya jenis madu kelulut.
3. Sebaiknya, menambahkan sensor yang bisa membedakan antara dua zat dan satu campuran zat.
4. Mengganti penggunaan sensor RGB yang belum bisa mendeteksi glukosa dari warna madu kelulut ke sensor yang bisa mendeteksi glukosa secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Ridoni, R. Radam, and Fatriani, “Analisis Kualitas Madu Kelulut (Trigona sp) dari Desa Mangkauk Kecamatan Pengaron Kabupaten Banjar,” *J. Sylva Sci.*, vol. 03, no. 2, pp. 346–355, 2020.
- [2] L. Lukman, G. Hardiansyah, and S. Siahaan, “POTENSI JENIS LEBAH MADU KELULUT (Trigona spp) UNTUK MENINGKATKAN EKONOMI MASYARAKAT DESA GALANG KECAMATAN SUNGAI PINYUH KABUPATEN MEMPAWAH,” *J. Hutan Lestari*, vol. 8, no. 4, p. 792, 2021, doi: 10.26418/jhl.v8i4.44327.
- [3] S. Harjanto, M. Mujianto, Arbainsyah, and A. Ramlan, *Budidaya Lebah Madu Kelulut Sebagai Alternatif Mata Pencarian Masyarakat*. 2020.
- [4] E. Roslinda, W. Ekyastuti, and D. Astiani, “Teknologi Budidaya Lebah Madu Kelulut di Kawasan Mangrove,” *J. Apl. Ipteks untuk Masy.*, vol. 10, no. 1, pp. 58–61, 2021, doi: 10.24198/dharmakarya.v10i1.23767.
- [5] T. Competitiveness, K. Lombok, W. Nusa, T. Province, H. Hutan, and B. Kayu, “Peraturan Menteri Kehutanan No 19 Tahun diharapkan pengusaha madu kelulut bukan dengan pengusaha yang tepat agar menjadi salah,” vol. 5, pp. 118–131, 2021.
- [6] Davis Instruments, “Soil Moisture Sensor 6440,” *Thames Val.*, vol. 6440, p. 1, 2007.
- [7] T. Suryana, “Capacitive Soil Moisture Sensor Untuk Mengukur,” *J. Komputa Unikom 2021*, pp. 1–22, 2021.
- [8] A. Proverawati and C. Ismawati, “BBLR (Berat Badan Lahir Rendah),” *Yogyakarta Nuha Med.*, vol. 4, no. September, pp. 29–36, 2010.
- [9] J. Karang, B. Sugeng, and S. Sulardi, “UJI KEASAMAN AIR DENGAN ALAT SENSOR pH DI STT MIGAS BALIKPAPAN,” *J. Kacapuri J. Keilmuan Tek. Sipil*, vol. 2, no. 1, p. 65, 2019, doi: 10.31602/jk.v2i1.2065.
- [10] S. Soil and M. Model, “Sensor soil moisture model stick,” pp. 1–7.



LAMPIRAN 1
(Riwayat Hidup Perorangan)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama : Imam AGhozali
NIM : 1051912
Tempat/tgl lahir : Pangkal Pinang, 30 Maret 2001
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Jurusan/Prodi/Kelas : D4 / Teknik Elektronika dan Informatika / IV TE
Alamat : Jl. Raya Desa Penyak – Bangka Tengah RT.04
Email : Imamghozali3003@gmail.com
Status : Mahasiswa
No.Hp/Wa : 0831-7515-3026
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SDN 11 Koba	2013
SMPN 2 Koba	2016
SMKN 1 Koba	2019
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2019-Sekarang

3. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, 10 Januari 2023

(Imam Ghozali)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama : Debicha Lova Anggela
NIM : 1051903
Tempat/tgl lahir : Muntok, 30 Desember 2001
Jenis Kelamin : Perempuan
Jurusan/Prodi/Kelas : D4 / Teknik Elektronika dan Informatika / IV TE
Alamat : Kp. Senang Hati - Pal 1 Muntok RT.001/ RW.003
Email : debichalovaanggela89@gmail.com
Status : Mahasiswa
No.Hp/Wa : 0812-9291-4258
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Muhammadiyah Muntok	2013
SMPN 1 Muntok	2016
SMAN 1 Muntok	2019
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2019-Sekarang

3. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, 10 Januari 2023

(Debicha Lova Anggela)



LAMPIRAN 2
(PROGRAM)

PROGRAM

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
// Pompa
int in1 = 4;    //Declaring where our module is wired
int in2 = 5;
int EnA = 6;   // Don't forget this is a PWM DI/DO
int speed1;

//Sen PH
const int ph_Pin = A1;
float Po = 0;
float PH_step;
int nilai_analog_PH;
double TeganganPh;

//untuk kalibrasi
float Ph4 = 2.95;
float Ph7 = 2.60;

//Sen Soil Mosture
int sensor_pin = A2;
int output_value ;
int output_value2 = map(output_value,0,1024,0,100);

// Sen RGB
#define outPin 8
#define s0 9
#define s1 10
#define s2 11
#define s3 12

boolean DEBUG = true;
```

```
// Variables
int red, grn, blu;
String color = "";
long startTiming = 0;
long elapsedTime = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  //Pompa
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);

  //Sen PH
  pinMode(ph_Pin, INPUT);
  delay(500);

  //Sen Soil Moisture
  Serial.println("Baca Sensor");
  delay(1000);

  //Sen RGB
  pinMode(s0, OUTPUT);
  pinMode(s1, OUTPUT);
  pinMode(s2, OUTPUT);
  pinMode(s3, OUTPUT);
  pinMode(outPin, INPUT); //out from sensor becomes input to arduino
  // Setting frequency scaling to 100%
  digitalWrite(s0, HIGH);
  digitalWrite(s1, HIGH);
}

void loop() {
  //Pompa
```



```

digitalWrite(in1, LOW);          //Switch between this HIGH and LOW to change
direction
digitalWrite(in2, HIGH);
speed1 = analogRead(A0);
speed1 = speed1 * 0.2492668622;    //We read thea analog value from the
potentiometer calibrate it 0.2492668622
analogWrite(EnA, speed1);

//Sen PH
nilai_analog_PH = analogRead(ph_Pin);
TeganganPh = 3.3 / 1024.0 * nilai_analog_PH;
PH_step = (Ph4 - Ph7) / 3;
Po = 7.00 + ((Ph7 - TeganganPh) / PH_step);    //Po = 7.00 + ((teganganPh7 -
TeganganPh) / PhStep);
Serial.print("Nilai PH cairan: ");
Serial.println(Po, 2);
delay(300);
lcd.setCursor (0, 0);
lcd.print("Keasaman(PH)");
lcd.setCursor (12, 0);
lcd.print("=" );
lcd.print(Po,2);
//Sen Soil Moisture
output_value= analogRead(A2);
// Serial.print("Nilai Analog: ");
// Serial.println(output_value);
int output_value2 = map(output_value,0,1024,0,100);
Serial.print("Kadar Air : ");
Serial.print(output_value2);
Serial.println("%");
delay(1000);

//Sen RGB
getColor();
if (DEBUG)printData();
elapsedTime = millis() - startTiming;

```

```

if (elapsedTime > 1000) {
  showDataLCD();
  startTiming = millis();
}
  lcd.backlight();
  lcd.clear();
  //Sen PH
  lcd.setCursor (0, 0);
  lcd.print("Keasaman(PH)");
  lcd.setCursor (12, 0);
  lcd.print("=" );
  lcd.print(Po,2);

  //Sen Soil Moisture
  lcd.setCursor (0, 1);
  lcd.print("Kadar Air");
  lcd.setCursor (12, 1);
  lcd.print("=" );
  lcd.print(output_value2);
  lcd.print("%");

  //Sen RGB
  lcd.setCursor (0, 2);
  lcd.print("Glukosa");
  lcd.setCursor (12, 2);
  lcd.print("=");
  lcd.print(color);

  lcd.setCursor (3, 3);
  lcd.print("R");
  lcd.print(red);
  lcd.setCursor (8, 3);
  lcd.print("G");
  lcd.print(grn);
  lcd.setCursor (13, 3);
  lcd.print("B");
  lcd.print(blue);

```

```
}

void readRGB() {
  red = 0, grn = 0, blu = 0;

  int n = 10;
  for (int i = 0; i < n; ++i) {
    //read red component
    digitalWrite(s2, LOW);
    digitalWrite(s3, LOW);
    red = red + pulseIn(outPin, LOW);

    //read green component
    digitalWrite(s2, HIGH);
    digitalWrite(s3, HIGH);
    grn = grn + pulseIn(outPin, LOW);

    //let's read blue component
    digitalWrite(s2, LOW);
    digitalWrite(s3, HIGH);
    blu = blu + pulseIn(outPin, LOW);
  }
  red = red / n;
  grn = grn / n;
  blu = blu / n;
}

void printData() {
  Serial.print("red= ");
  Serial.print(red);
  Serial.print(" green= ");
  Serial.print(grn);
  Serial.print(" blue= ");
  Serial.print(blu);
  Serial.print(" - ");
  Serial.print (color);
}
```

```
Serial.println (" detected!");  
}
```

```
void showDataLCD() {  
  lcd.init();          // initialize the lcd  
  lcd.init();  
}
```

```
void getColor() {  
  readRGB();  
  
  if (red > 28 && red < 36 && grn > 25 && grn < 34 && blu > 20 && blu < 29) color =  
"53.5 %";  
  else if (red > 35 && red < 46 && grn > 36 && grn < 53 && blu > 32 && blu < 44)  
color = "54.5 %";  
  else if (red > 14 && red < 31 && grn > 19 && grn < 44 && blu > 14 && blu < 36)  
color = "54.5 %";  
  else color = "NSAMPLE";  
}
```



LAMPIRAN 3
(FOTO KESELURUHAN)

FOTO ALAT KESELURUHAN

Gambar tampak depan



Gambar tampak samping



Gambar tampak atas

