

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN MESIN PERAS TEBU OTOMATIS
BERBASIS SENSOR INFRARED

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjan Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

ABDUL WAHID KODRI

1907220031



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Abdul Wahid Kodri
NPM : 1907220031
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Perancangan Mesin Peras Tebu Otomatis Berbasis Sensor Infrared
Bidang ilmu : Sistem Kontrol

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



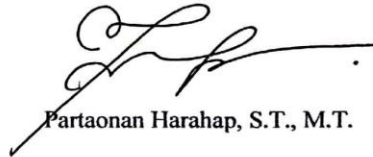
Rimbawati, S.T., M.T.

Dosen Pembanding I / Penguji



Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T.

Dosen Pembanding II / Penguji



Partaonan Harahap, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Abdul Wahid Kodri
Tempat /Tanggal Lahir: Helvetia/ 23 Desember 2000
NPM : 1907220031
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Perancangan Mesin Peras Tebu Otomatis Berbasis Sensor Infrared”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2023

Saya yang menyatakan,


E6AKX640233798 Abdul Wahid Kodri

ABSTRAK

Diketahui bahwa Pedagang minuman segar pinggir jalan di Kota medan cukup menjamur, mulai dari kelapa muda, es dawet, cendol, aneka juice buah dan es tebu. Saat ini pembeli sudah lebih selektif dalam memilih aneka minuman tersebut, dengan mempertimbangkan bahan mentah, proses produksi, kemasan dan hegienitas Selain membutuhkan waktu relatif lama untuk memproduksinya, dari sisi keselamatan kerja juga sangat dikhawatirkan. Hal ini menuntut para akademisi bertujuan untuk melakukan inovasi teknologi *mesin peras tebu otomatis* yang mampu bekerja dengan cepat, higienis, serta aman dalam pengoperasiannya. Pada inovasi ini menggunakan metodologi eksperimen. perancangan *mesin peras otomatis* dengan *desaign* kontrol otomatis yang mendukung sensitifitas sensor dalam mendeteksi objek (*tebu*) serta penyediaan fitur standby agar memudahkan para *user* (pengguna) dalam memproduksi sari tebu. Prinsip kerja mesin ini iyalah ketika mesin ON maka arduino akan menyupplay tegangan ke seluruh komponen agar standby, ketika sensor infrared mendeteksi adanya objek maka arduino akan segera memberikan perintah agar relay aktif yang mengakibatkan motor atau pompa aktif. Dalam tahap penelitian ini dilakukan dengan pembuatan rangka mesin peras tebu sebagai pemeran utama dari hasil pengujian perasannya yang include dengan transmisi motor listrik 1 phasa AC dengan kecepatan putarannya 1400 rpm dan pengujian untuk pompa untuk menghisap sari tebu dari tampungan ke cup yang disediakan dengan waktu pengisian 15 detik / 300 mililiter.

Kata Kunci : Mesin Peras Tebu, Kontrol Otomatis, Sensor Infrared

ABSTRAK

It is known that roadside vendors of fresh drinks in Medan City are quite mushrooming, starting from young coconut, dawet ice, cendol, various fruit juices and sugar cane ice. Currently, buyers are focusing more on choosing these various drinks, taking into account raw materials, production processes, packaging and hygiene. Apart from requiring a relatively long time to produce them, from a safety perspective it is also very time consuming. This is what requires academics to focus on innovating automatic sugarcane pressing machine technology that is capable of working quickly, hygienically and safely in operation. This innovation uses experimental methodology. And designed an automatic pressing machine with an automatic control design that supports sensor sensitivity in detecting objects (sugarcane) and provides a standby feature to make it easier for users (users) to produce sugarcane juice. The working principle of this machine is that when the machine is ON, the Arduino will supply voltage to all components so that they are on standby. When the infrared sensor detects an object, the Arduino will immediately give a command to activate the relay which causes the motor or pump to activate. In this research stage, the frame of the sugar cane press machine was carried out as the main actor, based on the results of its role testing which included the transmission of a single phase AC electric motor with a rotation speed of 1400 rpm and testing for a pump to suck sugar cane juice from the reservoir into the cup provided with a filling time of 15 seconds. / 300 milliliters.

Keywords: Sugar Cane Pressing Machine, Automatic Control, Infrared Sensor

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan Mesin Peras Tebu Otomatis Berbasis Sensor Infrared” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan. Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Orang tua saya yang telah mendukung saya dalam keadaan apapun untuk menuliskan studi tugas akhir ini.
2. Ibunda Rimbawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Dan Penguji Satu Dalam Pelaksanaan Tugas Akhir Saya.
5. Ibu Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik elektroan kepada penulis.
6. Bapak Partaonan Harahap, S.T., M.T. Selaku Penguji Dua Dalam Pelaksanaan Tugas Akhir Saya.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Teman-Teman Seperjuangan Berikut :Wahyu Pramansa, Juna, tegar asmara dirgantara dan Ali Indra Syaputra
9. Teman-teman Seperjuangan Teknik Elektro Stambuk 2019
10. Teman-teman Asisten Laboratorium Rangkaia Listrik Dasar Periode 2020-2021
11. Teman-teman Asisten Laboratorium Sistem Kontrol Periode 2021-2022
12. Teman-teman Asisten Laboratorium Konversi Energi Listrik Periode 2022-2023

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Proposa Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-elektro.

Medan, 09 September 2023

ABDUL WAHID KODRI

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABLE	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematis Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka Relevan	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.3. Sistem Kontrol	6
2.3.1. Mesin Pemaserasan Tebu	7
2.4.1. Motor Listrik	8
2.4.1.1. Jenis Jenis Motor Listrik.....	11
2.4.2. Pulley Dan V-Belt	14
2.4.3. Jenis – Jenis Mesin Pemaseras Tebu	15
2.5. Sistem Hisapan.....	17
2.5.1. Pompa	18
2.6. Sistem Kendali	25
2.6.1. Arduino.....	26
2.5.2. Relay.....	30
2.6.3. Liquid Crystal Display (LCD).....	33
2.6.4. MCB	34
2.6.5. Sensor	35
2.6.5.1. Sensor InfraRed	36

2.6.5.2. Sensor Infrared Tipe E18-D80NK.....	39
2.6.6. Tacho Meter.....	42
2.6.7. Dimmer Ac	43
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	44
3.1. Tempat Dan Waktu	44
3.2. Alat Dan Bahan	45
3.3. Perancangan	45
3.4. Perancangan Mesin Peras Tebu Otomatis.....	46
3.5. Spesifikasi Mesin Peras Tebu Otomatis.....	47
3.6. Perancangan Sistem Pengontrolan Mesin Peras Tebu Otomatis	47
3.7. Perancangan Perangkat Lunak	48
3.8. Diagram Fungsi.....	49
3.8.1. Deskripsi Hirarki Fungsi	49
3.9. Metode Penelitian.....	50
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN DATA.....	52
4.1. Perancangan Mesin Peras Tebu	52
4.1.1. Pengontrolan Volt Pada Dimmer	53
4.1.2. Penentuan Gerak Poros Dan Kecepatan Saat Berputar Roll Pemeran .	54
4.1.3. Penentuan Gerak Perasan Tebu	54
4.1.4. Fungsi Dari Rangka	55
4.2. Penentuan Waktu Dalam Pengisian Sari Tebu Ke Cup Secara Otomatis	56
4.3. Perancangan Kontrol Otomatis Mesin Peras Tebu.....	56
4.3.1. Tahap Pengujian Sensitifitas Pendeteksi Objek Sensor Infared	65
4.3.3. Tahap Pengujian Hasil Produksi Menggunakan Dimmer	67
BAB 5 PENUTUP.....	69
5.1. Kesimpulan.....	69
5.2. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Open Loop (Loop Terbuka)	6
Gambar 2. 2 Sistem Close Loop (Loop Tertutup).....	6
Gambar 2. 3 Mesin Pemas Tebu Manual	7
Gambar 2. 4 Motor Listrik 1 Fasa (Rotor Dan Stator)	10
Gambar 2. 5 Skema Diagram Motor Split Fasa	12
Gambar 2. 6 Skema Diagram Motor Kapasitor Fasa	12
Gambar 2. 7 Skema Diagram Running Kapasitor.....	13
Gambar 2. 8 Skema Diagram Motor Start Running Kapasitor	13
Gambar 2. 9 Motor Induksi 1 Fasa.....	14
Gambar 2. 10 Pulley Dan V-Belt [9]	15
Gambar 2. 11 Alat Pemas Tebu Dengan Tenaga Kerbau	16
Gambar 2. 12 Mesin Peras Tebu Dua Roll	16
Gambar 2. 13 Mesin Pemas Tebu Mekanik Tiga Roll [3]	17
Gambar 2. 14 Pompa Reciprocating	19
Gambar 2. 15 Pompa Rotary	19
Gambar 2. 16 Pompa dinding	20
Gambar 2. 17 Pompa Sentrifugal	21
Gambar 2. 18 Hidraulic Rams Pump	22
Gambar 2. 19 Bagian Arduino Uno[5].....	28
Gambar 2. 20 Tampilan Antar Muka Arduino ID [14].....	30
Gambar 2. 21 Struktur Komponen Relay [15].....	31
Gambar 2. 22 Relay 4 Chanel	32
Gambar 2. 23 LCD 16x2[18]	33
Gambar 2. 24 MCB [19]	35
Gambar 2. 25 Infra Red.....	37
Gambar 2. 26 Sirkuit Rangkaian Infra red.....	38
Gambar 2. 27 Respon Penerimaan Sensor Infra Merah.....	38
Gambar 2. 28 Proses pemantulan gelombang infra red [21].....	39
Gambar 2. 29 indikator led dan pengaturan jarak pada E18-D80NK [22]	40
Gambar 2. 30 Sensor Infrared Tipe E18-D80NK	41
Gambar 2. 31 Tachometer	42

Gambar 2. 32 Dimmer Ac.....	43
Gambar 3. 1 Rancangan Mesin Peras Tebu	46
Gambar 3. 2 Rangkaian Perancangan Sistem Pengontrolan	48
Gambar 3. 3 Program dengan menggunakan Software Arduino	49
Gambar 3. 4 Diagram Fungsi alat Pemaseras Tebu Otomatis	49
Gambar 3. 5 Diagram Bagan Alir Penelitian	51
Gambar 4 . 1 Pembuatan Tebu Rangka Mesin Peras Tebu.....	52
Gambar 4 . 2 Pemasangan Sistem Pemaseras	53
Gambar 4 . 3 Pengujian RPM menggunakan Tacho Meter	54
Gambar 4 . 4 Rangka Mesin Peras Tebu Otomatis	55
Gambar 4 . 6 Diagram Alir Perancangan Kontrol Otomatis.....	58
Gambar 4 . 7 Rangkaian Sensor infrared	63
Gambar 4 . 8 Rangkaian LCD 16x2.....	63
Gambar 4 . 9 Rangkaian Relay 4 Chanel 5V	64
Gambar 4 . 10 Rangkaian Dimmer AC.....	64
Gambar 4 . 12 Proses Pengcodingan And Upload to Arduino Uno.....	65
Gambar 4 . 11 Hasil Rancangan Mesin.....	65
Gambar 4 . 13 Pengujian Sensitifitas Pada Sensor infrared.....	67
Gambar 4 . 14 Dokumentasi Tahap Pengujian.....	68

DAFTAR TABLE

Tabel 2 . 1 Spesifikasi LCD 16 X 2.	34
Tabel 2 . 2 Spektrum cahaya	36
Tabel 3 . 1 Tabel Waktu Penelitian	44
Tabel 3 . 2 Spesifikasi Untuk Mesin Peras Tebu Otomatis.....	47
Tabel 3 . 3 Deskripsi Hiraraki Fungsi	49
Tabel 4 . 3 Hasil Peras Tebu Berdasarkan kecepatan (RPM).....	55
Tabel 4 . 4 Bentuk Pada Roll Peras.....	56
Tabel 4 . 6 Komponen Kontrol Otomatis Mesin Peras Tebu.....	57
Tabel 4 . 7 Hasil Sensitifitas Sensor infrared Dalam Mendeteksi Objek.....	66
Tabel 4 . 8 Hasil Pengujian Hasil Produksi	67

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pedagang minuman segar pinggir jalan di Kota medan cukup menjamur, mulai dari kelapa muda, es dawet, cendol, aneka juice buah dan es tebu. Saat ini pembeli sudah lebih selektif dalam memilih aneka minuman tersebut, dengan mempertimbangkan bahan mentah, proses produksi, kemasan dan hegienitas produk. Hal ini menyebabkan pedagang harus mengikuti permintaan pasar jika ingin tetap bertahan. Dari beberapa minuman tersebut yang tergolong kurang terjamin hegienitasnya adalah minuman es tebu [1].

Pada saat ini manusia telah melakukan perkembangan pada sistem teknologi, khususnya teknologi sistem otomatis pada dunia industri, salah satunya dalam bidang industri perusahaan. pemanfaatan teknologi salah satunya meliputi sistem otomatis terdapat dalam industri yang salah satunya kontrol otomatis, Sistem kontrol otomatis adalah sistem kontrol umpan balik dengan acuan masukan atau keluaran yang dikehendaki dapat konstan atau berubah secara perlahan dengan berjalannya waktu dan tugas utamanya adalah menjaga keluaran sebenarnya berada pada nilai yang dikehendaki dengan adanya gangguan. Pemakaian sistem kontrol otomatis dalam segala bidang keteknikan masa kini semakin banyak dipakai. Hal ini disebabkan sistem kontrol otomatis mempunyai banyak keunggulan dibandingkan dengan sistem kontrol konvensional (manual), yaitu dari segi kecepatan, ketepatan dan pemakaian tenaga manusia yang relatif lebih sedikit. Apalagi ditunjang dengan pengembangan dunia elektronika.

Berdasarkan wawancara diperoleh keterangan bahwa pendapatan mitra sebagai pedagang es tebu semakin menurun akibat munculnya produk-produk minuman modern. Seperti diketahui bahwa pedagang es tebu biasanya hanya menggunakan mesin *press* sederhana yang cenderung terbuka dan terkesan tidak layak untuk digunakan. Ditambah lagi dengan adanya hewan-hewan serangga seperti lebah dan lalat yang menghinggapi minuman saat di produksi. Tidak hanya itu, debu jalanan juga berkontribusi cukup signifikan dalam ketidak

higienisan produk es tebu. Disamping itu, dari sisi harga, es tebu juga menempati harga terendah dibandingkan dengan produk minuman lainnya. Hal tersebut menuntut akademis berfikir kreatif dan inovatif untuk menciptakan sebuah mesin otomatis guna membantu parapedagang es tebu dalam menghasilkan produk yang berkualitas dan higienis, sehingga mampu bersaing sekaligus meningkatkan pendapatan.

Mesin penggiling tebu atau mesin pemeras tebu digunakan untuk proses pemisahan air tebu dari serat batang tebu, dengan bantuan mesin pemeras tebu akan menghasilkan sari tebu yang banyak, dan hanya membutuhkan waktu kerja yang singkat. Kegunaan mesin pemeras tebu untuk memproduksi gula dan pembuatan es tebu dengan mesin skala kecil, sehingga tidak membutuhkan ruang dan proses pengerjaan yang rumit, maka mesin ini sangat cocok untuk industri pengolahan tebu skala usaha kecil menengah. Mesin press tebu system mekanik tiga roll ini terdiri dari beberapa komponen yaitu rangka, penopang dudukan bearing, bak penampung nira tebu, poros penggiling satu, dua poros penggiling, motor listrik, v-belt, pulley, roda gigi dan saringan. Dengan komponen-komponen diatas, mesin press tebu system mekanik tiga roll ini diharapkan mampu bekerja dengan baik.

Dengan ini penulis ingin mengembangkan alat yang dibuat oleh peneliti sebelumnya dimana saya ingin membuat Perancangan Mesin Peras Tebu Secara Otomatis mulai dari pemasannya, pengisiannya, dan mendinginkan air tebu dengan menggunakan frezeer inovasi.

Berdasarkan latar belakang diatas, berniat melakukan perancangan untuk mengetahui adanya kekurangan yang harus diperbaiki dari mesin pemerasan air tebu yang selama ini yang ada di Indonesia. Maka peneliti akan mengambil tema Perancangan Mesin Peras Tebu Otomatis Berbasis Infrared.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diambil pada perancangan ini adalah:

1. Bagaimana melakukan perancangan mesin pemeras tebu dengan sekali proses sudah menjadi ampas kering ?
2. Bagaimana cara merancang sistem pengepresan dan pengisian pada mesin peras tebu agar lebih praktis dan otomatis(stand by) ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari perancangan ini yaitu:

1. Mengetahui prinsip kerja dari mesin peras tebu otomatis menggunakan arduino uno mulai dari awal hingga selesai
2. Merancang sistem pengepresan dan pengisian pada mesin pemerasan air tebu agar lebih praktis

1.4. Ruang Lingkup

Pada penulisan tugas akhir ini, adapun ruang lingkup yang dihadapi adalah

1. Membangun mesin peras air tebu dengan menggunakan tiga roll dan memodifikasi agar sekali proses dalam pengepresan.
2. Membangun sistem pengepresan secara otomatis.
3. Membangun pengisian air tebu menggunakan sistem *filling*.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat perancangan ini yaitu:

1. Mempermudah user untuk melakukan suatu pekerjaan secara praktis
2. Memperkenalkan teknologi modern yang sudah berkembang di zaman sekarang
3. Menghilangkan ketidakhigenisan produk menjadi higienis.

1.6. Sistematis Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini diuraikan secara singkat sebagai berikut

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pendahuluan, latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka relevan, yang mana berisikan tentang teori-teori penunjang keberhasilan didalam masalah pembuatan tugas akhir ini. Ada juga teori dasar yang berisikan tentang penjelasan dari dasar teori dan penjelasan komponen utama yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang letak lokasi penelitian, fungsi-fungsi dari alat dan bahan penelitian, tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan, tata cara dalam pengujian, dan struktur dari langkah-langkah pengujian.

BAB 4 ANALISA DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis hasil dari penelitian, serta penyelesaian masalah yang terdapat didalam penelitian ini.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian dan saran-saran positif untuk pengembangan penelitian ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka Relevan

Kondisi perkembangan teknologi untuk kebutuhan kehidupan pada zaman modern ini, sangat melekat dengan pemakaian energi listrik. Listrik merupakan energi yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat dalam bidang apapun. baik industri maupun kehidupan masyarakat, biasanya Dengan adanya UMKM yang bergerak di bidang pembuatan makanan maka diperlukan mesin-mesin produksi otomatis menjadi solusi untuk meningkatkan hasil produksi dengan sistem otomatisasi.[2]

seorang bapak atau penjual es tebu disuatu pinggir jalan yang dimana penjual tersebut sangat lah tidak higaines karena melakukan penggilingan dengan proses penggilingannya tidak ada penutup pada saat proses penggilingan yang menyebabkan debu ataupun bakteri masuk kedalam air tebu yang sudah di peras. Minuman es tebu cukup digemari oleh kalangan anak-anak hingga dewasa terutama oleh masyarakat menengah ke bawah baik laki-laki maupun perempuan[3]. Namun kondisi tersebut tidak didukung oleh produk yang higienis, karena pedagang kaki lima kurang memerhatikan kebersihan dalam penggunaan peralatan, penyimpanan, dan pengolahan air tebu, yang beresiko 3,5 kali lipat terjadinya kontaminasi makanan atau minuman dibandingkan usaha jasa boga lainnya Kontaminasi yang terjadi pada makanan atau minuman dapat menyebabkan makanan tersebut menjadi media bagisuatu penyakit.

Alat penggiling tebu merupakan suatu alat yang dirancang untuk mengurangi kesulitan untuk mendapatkan air tebu dibandingkan dengan cara manual. Selain itu alat penggiling ini pun efektif dan efisien untuk mengeluarkan air nira dari batang tebu yang umumnya agak sulit untuk dikeluarkan. Dengan demikian pemerasan air nira tebu bisa dilakukan dengan cepat dan tingkat kehilangan hasilnya lebih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk membangun mesin peras tebu dan pembersih kulit tebu [4].

2.2. Landasan Teori

2.3. Sistem Kontrol

Sistem kendali atau sistem kontrol adalah suatu sistem yang menghasilkan nilai tertentu sebagai keluarnya melalui pengendalian ataupun perubahan ketentuan dari masukan sistem. Bentuk dasar dari suatu sistem kendali ada dua jenis, yaitu sistem kalang-terbuka dan sistem kalang-tertutup. Pada prinsipnya ada dua macam sistem kendali, yaitu sistem kontrol sekuensial atau logika dan sistem kontrol linear atau umpan balik. Sistem kendali berbasis logika kabur akhir-akhir ini banyak diperkenalkan sebagai gabungan di antara kedua sistem tersebut [5].

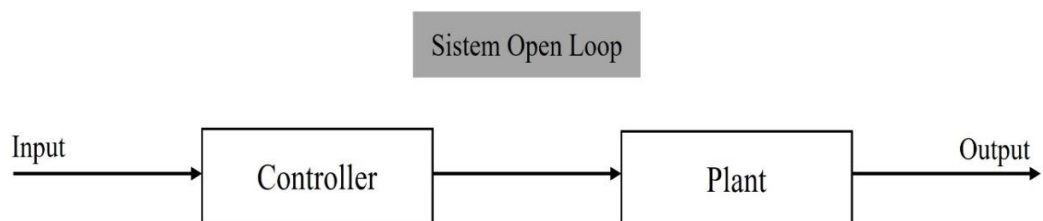
Istilah-istilah dalam sistem kontrol

1. Masukan Input

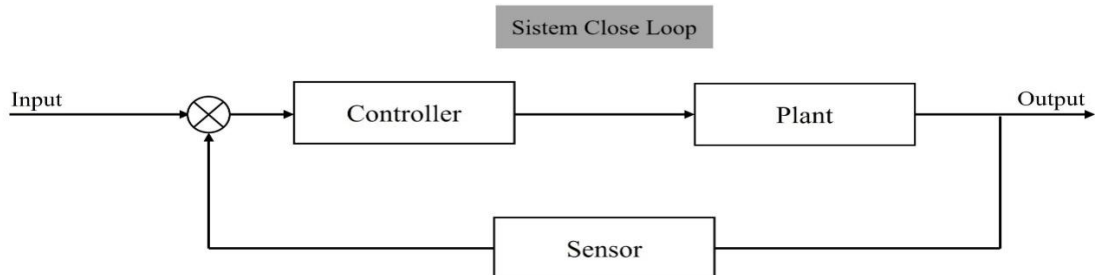
Merupakan sinyal masukan yang umumnya dihasilkan dari sebuah sensor. Sensor ini adalah suatu alat pengubah (tranduser) yang dapat merubah kuantitas (besaran) fisik menjadikuantitas (besaran) listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

2. Keluaran

Keluaran atau output adalah tanggapan sebenarnyayang didapatkan dari suatu sistem kendali.



Gambar 2. 1 Sistem Open Loop (Loop Terbuka)



Gambar 2. 2 Sistem Close Loop (Loop Tertutup)

3. Plant

Plant dapat berupa suatu peralatan atau suatu kelengkapan dari perangkat mesin yang bekerja bersama untuk mengerjakan suatu tujuan tertentu. Plant juga dikenal sebagai Seperangkat peralatan objek fisik dimana variabel prosesnya akan dikendalikan, misalnya alat pemerasan tebu, oven, mixer, sepeda motor, pesawat terbang dan sebagainya

4. Proses

Proses adalah Berlangsungnya operasi pengendalian otomatis, mengubah masukan menjadi keluaran.

5. Sistem

Kombinasi atau kumpulan dari berbagai komponen yang bekerja secara bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu. Biasanya sistem itu kita kenal adalah komponen sistem kendali seperti : sensor, mikrocontroler, arduino, dll

2.3.1. Mesin Pemerasan Tebu

Mesin Pemerasan tebu adalah alat yang digunakan untuk memeras tebu hingga air tebu terperas semua dengan sekali proses. Mesin pemeras tebu ini sangat dibutuhkan dizaman sekarang ini karena dalam proses pemerasan dilakukan dalam satu proses penggilingan guna mempercepat waktu pekerjaan juga alat ini menyediakan penampungan hasil dari perasan air tebu yang kondisinya didalam mesin, agar tidak terkena debu ataupun polusi yang akan masuk.



Gambar 2. 3 Mesin Pemeras Tebu Manual

Bisa kita lihat gambar diatas menunjukkan seorang pedagang tebu melakukan proses pemerasan dipinggir jalan dan beliau memeras tebu dengan berulang ulang agar memisahkan ampas dan air tebunya. Hal ini sangatlah tidak efisien karena melakukan pekerjaan dengan berulang ulang yang membutuhkan waktu cukup lama juga mesin yang digunakan pedagang tersebut sangatlah terbuka sehingga debu dan polusi dapat masuk kedalam tampungan air tebu sehingga menjadi masalah untuk kesehatan.

Mesin pemeras tebu biasanya bekerja berdasarkan arah putaran jam. Dimana rolling pemeras berputar memeras tebu sesuai dengan pemerasan yang sudah ditentukan. Kapasitas Mesin pemeras tebu mulai dari 20liter/1jam bahkan sampai 25liter/1jam nya. Dengan dibekali rolling sebanyak 3 rolling, Mesin peras tebu mampu memproduksi memeras tebu hingga 100 batang bahkan lebih perharinya dan higienis, sehingga menghilangkan terjadinya debu ataupun polusi yang masuk ketampungan. Nah pada dasarnya Mesin peras tebu menggunakan motor 1 fasa yang juga diatur dengan mikrokontroler (arduino uno) yang fungsinya untuk memudahkan user untuk melakukan sistem control pada proses pemerasan tebu dan pengisian tebu kedalam cup sehingga menghasilkan air-air tebu untuk dikonsumsi. Mikrocontroler yang digunakan adalah arduino uno. Sistem pengendalian start motor induksi bisa dipakai diantaranya menggunakan memasang kapasitor dalam terminal masukan, kapasitor terpasang serie menggunakan kumparan bantu, kapasitor start direncanakan khususnya buat ketika pemakaian yg singkat [6].

2.4.1. Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Begitu juga dengan sebaliknya alat untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik yang biasanya disebut dengan generator atau dynamo. Pada motor listrik yang tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Sebagaimana yang telah kita ketahui bahwa kutub-kutub dari magnet yang senama akan tolak menolak dan kutub yang tidak senama akan tarik menarik. Dengan terjadinya proses ini maka kita dapat memperoleh gerakan jika

kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap [7].

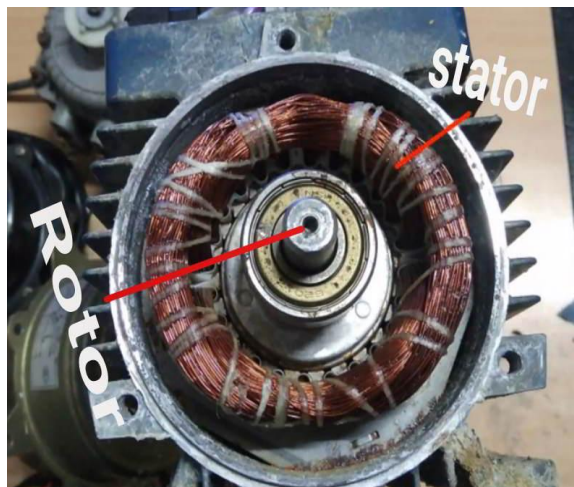
Motor listrik ini digunakan sebagai penggerak, yang dihubungkan ke roll pemeras yang disambung dengan pulley dan v-belt agar mengikuti putaran motor, ketika motor hidup maka roll akan berputar karena sudah disambung dengan pulley dan v-belt.

Motor listrik terbagi menjadi 2 bagian yaitu 1 phase dan 3 phase atau dengan kata istilah pada umumnya motor 220 V 1 phase dan motor 380 V 3 phase. Motor listrik 1 phase adalah motor listrik yang akan bekerja pada rate tegangan 220 V AC. Motor induksi satu fasa merupakan motor serba guna yang banyak digunakan pada alat-alat rumah tangga. Sumber tenaga motor jenis ini membutuhkan arus bolak-balik satu fasa yang banyak tersedia di rumah-rumah. Karena itu, motor induksi satu fasa digunakan sebagai penggerak mesin cuci, pompa air, dan alat- alat lain.

Motor listrik merupakan sebuah benda yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor-motor listrik merupakan beban listrik yang cukup besar karena bersifat induktif, karena motor listrik dapat bekerja dengan memanfaatkan lilitan-lilitan yang ada didalamnya yang menghasilkan medan magnet apabila dialiri arus listrik. Motor listrik biasanya digunakan sebagai penggerak mesin-mesin di industri. Motor listrik kadangkala disebut "Pekerjaan kuda "nya industri sebab diperkirakan bahwa motor menggunakan energi listrik sekitar 70% dari total energi listrik yang dikonsumsi oleh sebuah industri. Peningkatan efisiensi dari motor dapat dilakukan dengan merancang motor dengan material yang lebih baik. Frekuensi kerja motor berbanding lurus dengan daya keluaran, maka kecepatan motor mempengaruhi daya motor. Selain itu faktor-faktor yang juga mempengaruhi efisiensi adalah usia, kapasitas, jenis, dan suhu. Efisiensi motor dapat didefinisikan sebagai perbandingan keluaran daya motor yang digunakan terhadap keluaran daya totalnya. Beberapa motor listrik didesain untuk beroperasi pada 50% hingga 100% beban nominal. Efisiensi maksimum adalah yang mendekati 75% pada beban nominal. Peningkatan efisiensi dari motor dapat dilakukan dengan merancang motor dengan material yang lebih baik. Jenis motor ini dikenal dengan nama motor efisiensi tinggi atau

motor premium. Namun, harga motor premium lebih mahal sekitar 10% - 30 % daripada motor listrik biasa[8].

prinsip kerja motor 1 phase adalah apabila pada kumparan diberikan arus listrik AC 1 phase maka akan membangkitkan medan magnet pada celah udara yang kosong pada stator dan rotor, medan magnet yang berputar bergerak memotong lilitan rotor sehingga pada rotor menginduksi medan magnet pada stator. Biasanya rotor berada pada dalam hubung singkat guna mendapatkan arus listrik, yang besarnya tergantung dari impedansi dan tagangan rotor.



Gambar 2. 4 Motor Listrik 1 Fasa (Rotor Dan Stator)

<https://teknikmaintenance09.blogspot.com/2019/10/pengertian-motor-listrik-1-fasa-phase.html>

1. Rotor

Rotor adalah komponen alternator yang kerjanya berputar. Fungsi utama dari komponen ini adalah menciptakan kemagnetan. Rotor memiliki kuku-kuku yang fungsinya sebagai kutub magnet. Pada saat komponen stator pada alternator mengalami kerusakan, maka tidak akan ada arus listrik yang tercipta.

2. Stator

Stator adalah bagian yang diam atau kumparan yang mengelilingi rotor berupa kawat gulungan, yang direkatkan pada laminasi baja (slot) untuk membuat medan magnet bila diberikan sumber listrik. biasanya pada kawat kumparan terdapat isolasi tipis pada setiap kumparan jadi kalau kan mau pasang sumber mesti dikikis dulu tu isolasi tipis pada ujung kawat emailnya, fungsi isolasi tipis pada kawat email mencegah arus bocor pada setiap kawat yang telah digulung

brother, kumparan biasanya disebut juga koil dengan menggunakan jenis kawat email atau enamel.

Pada stator atau kumparan untuk motor 1 phase memiliki kumparan yang berbeda yaitu :

1. kumparan bantu

Penjelasan dan pengertian Kumparan bantu, motor 1 phase adalah memiliki gulungan lebih banyak dan diameter kawat lebih kecil jika dibandingkan dengan kumparan utama. Pada suatu kasus kumparan bantu memiliki kumparan yang hampir sama pada setiap gulungan kawat email /enamel dengan kumparan utama yaitu pada motor listrik yang menggunakan kapasitor tipe permanen.

2. kumparan utama

Kumparan utama adalah kumparan yang menghasilkan medan magnet utama untuk menggerakkan rotor pada saat star running 75 % , jadi dengan kata lain rotor menginduksi medan magnet pada kumparan utama untuk menggerakkan rotor tersebut, kumparan utama memiliki diameter kawat lebih besar, sehingga memiliki impedansi lebih besar dan lebih banyak begitu juga dengan diameter kawat yang lebih besar.

3. Besi berlapis laminasi baja (bagian yang diam) seperti wafer, terdapat slot alur yang nantinya akan disisipkan kumparan kawat email pada tiap-tiap alur atau slot besi, besi laminasi baja berlapis yang disusun menyerupai sangkar atau wafer pada rumah motor itu sendiri guna mengurangi arus eddy.

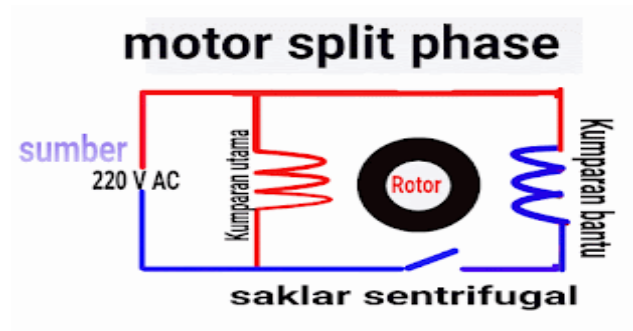
4. Didalam motor 1 phase terdapat alur atau slot untuk mengisi kumparan, stator biasanya terdapat jumlah alur atau slot yang berbeda pada motor listrik 1 phasa 36 dan 24 slot. (celah untuk mengisi kumparan yang mengelilingi rotor).

2.4.1.1. Jenis Jenis Motor Listrik

1. Motor split phase

Motor ini mempunyai kumparan utama dan bantu dengan rotor lilit atau rotor sinkron yang mempunyai sumbu diisi dengan kawat tembaga pada umumnya, untuk kumparan utama dan bantu masing masing dihubungkan secara paralel, dimana pada stator ini bekerja secara bersamaan pada saat diberikan

sumber arus listrik, ketika kumparan utama dan bantu bekerja pada putaran nominal 75 % maka saklar sentrifugal akan terlepas dan menyebabkan kumparan bantu berhenti bekerja sehingga stator akan bergerak hanya mendapatkan medan magnet dari kummparan utama.

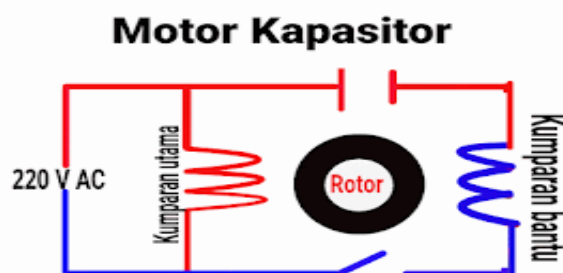


Gambar 2. 5 Skema Diagram Motor Split Phase

<https://teknikmaintenance09.blogspot.com/2019/10/pengertian-motor-listrik-1-fasa-phase.html>

2. Motor kapasitor

Pengertian prinsip kerja motor 1 phase kapasitor hampir sama dengan motor split phasa yang penggunaannya hanya menambahkan komponen berupa kapasitor, yang berfungsi untuk star awal atau torsi putaran awal, pergeseran phase dan arus start motor kapasitor, sampai batas nominalnya 75 % maka saklar akan memutuskan kumparan bantu, dan rotor hanya akan berputar pada medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan utama. Intinya motor kapasitor torsinya lebih kuat. Dibandingkan tanpa kapasitor.

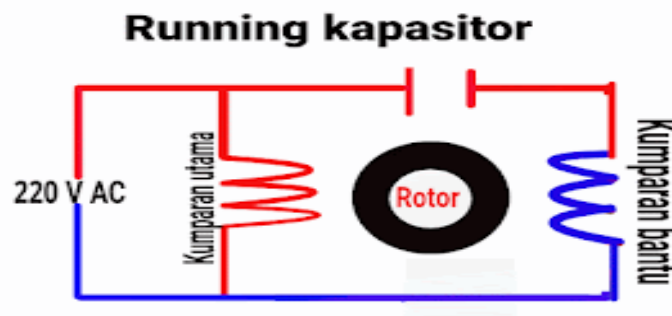


Gambar 2. 6 Skema Diagram Motor Kapasitor Phasa

<https://teknikmaintenance09.blogspot.com/2019/10/pengertian-motor-listrik-1-fasa-phase.html>

3. Motor running kapasitor

Penjelasan Motor running kapasitor adalah motor yang terdapat komponen kapasitor permanen, yang dimana pada tiap kumparan bantu dan utama dihubungkan secara paralel, dan kapasitor dihubungkan secara seri ke kumparan bantu. Pada motor kapasitor permanen mempunyai kabel gulungan yang sama banyak, tetapi memiliki diameter kawat yang kecil (kumparan bantu) kumparan utama adalah diameter kawat lebih besar, motor jenis kapasitor permanen pada peralatan rumah tangga contohnya adalah motor 1 phase mesin cuci.

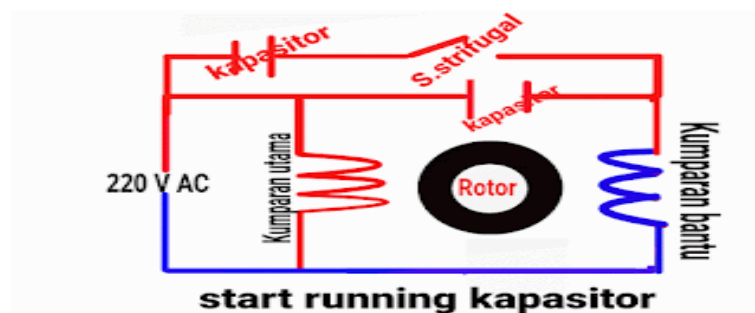


Gambar 2. 7 Skema Diagram Running Kapasitor

<https://teknikmaintenance09.blogspot.com/2019/10/pengertian-motor-listrik-1-fasa-phase.html>

4. Star running kapasitor

Pada penjelasan dan pengertian motor star running kapasitor ini dimana terdapat 2 kapasitor, dimana 2 kapasitor ini digunakan untuk penggunaan yang mempunyai torsi awal yang kuat dan lebih merata. Motor ini adalah perpaduan antara motor running kapasitor dan motor start kapasitor.



Gambar 2. 8 Skema Diagram Motor Start Running Kapasitor

<https://teknikmaintenance09.blogspot.com/2019/10/pengertian-motor-listrik-1-fasa-phase.html>

Adapun bentuk motor listrik dapat kita lihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. 9 Motor Induksi 1 Fasa

<https://www.pngdownload.id/png-wm9hvf/>

Rumus motor

$$N_s = \frac{120 \times f}{p} \text{ rumus kecepatan sinkron motor}$$

$$P = (T \times n_s) / 5252 \text{ (Satuan HP)}$$

$$P = V \times I \times \cos \varphi / 5252 \text{ (Satuan Watt)}$$

2.4.2. Pulley Dan V-Belt

Puli (pulley) penggerak yang berdiameter lebih kecil dipasang pada poros motor, sedangkan puli berdiameter lebih besar dipasang pada poros yang sejajar dengan poros motor dan beroperasi dengan kecepatan yang lebih rendah. Untuk pembahasan transmisi puli (pulley) ini dikutip dari buku (Robert L. Mott). Puli (pulley), dalam bahasa buku tersebut, untuk transmisi sabuk juga disebut sheave[9].

Puli (pulley) adalah sebuah mekanisme yang terdiri dari roda pada sebuah poros atau batang yang memiliki alur diantara dua pinggiran di sekelilingnya. Sebuah tali, kabel, atau sabuk biasanya digunakan pada alur puli untuk memindahkan daya. Puli digunakan untuk mengubah arah gaya yang digunakan untuk meneruskan gerak rotasi atau memindahkan beban yang berat. Sistem peputaran puli (pulley) dengan sabuk (belt) terdiri dua atau lebih puli yang

dihubungkan dengan menggunakan sabuk guna untuk memutar poros yang dihubungkan ke beban . Sistem ini memungkinkan untuk memindahkan daya, torsi, dan kecepatan, serta dapat memindahkan beban yang berat dengan variasi diameter yang berbeda.



Gambar 2. 10 Pulley Dan V-Belt [9]

2.4.3. Jenis – Jenis Mesin Pemas Tebu

Apapun jenis – jenis pembers tebu dari zaman dulu sampai sekarang ada 3 perkembangan yaitu :

1. **Mesin Pemas Tebu Tenaga Kerbau**
2. **Mesin Pemas Tebu Mekanik Dua Roll**
3. **Mesin Pemas Tebu Mekanik Tiga Roll otomatis**

Dari 3 alat ini kita dapat belajar betapa jeniusnya seorang ilmuwan yang menemukan alat alat tersebut mulai dari alat menggunakan tenaga kerbau , menggunakan mesin minyak/besnin ataupun menggunakan listrik sebagai power utama dalam menghidupkan / menjalankan mesin. Untuk lebih jelasnya kita bisa lihat sejarah dari alat peras tebu dari zaman ke zaman pada halaman berikutnya.

1. Mesin Pemas Tebu Tenaga Kerbau

Pada masa kesultanan banten berada didaerah kelapa dua pada abat ke-17 didaerah ini merupakan sebuah pusat perkebunan tebu dan juga tempat penggiling tebu sampai menjadi gula putih yang berkualitas, sebelum diolah menjadi gula air tebu harus diperas terlebih dahulu, agar mendapatkan sari tebu maka pada masa

itu mesin atau roll peras yang digunakan adalah tenaga dari seekor kerbau untuk menggiling tebu sampai air tebu keluar. Cara kerjanya yaitu dipundak kerbau diletakkan sebuah kayu yang dihubungkan kepenggiling tebu dan mata kerbau ditutup menggunakan tempurung kelapa lalu diikat dengan kain agar kerbau patuh dan terus berjalan berputar, ketika kerbau berjalan roll penggiling tebu juga ikut berputar, dibawah penggiling tebu diletakkan sebuah wadah untuk menampung air tebu dengan memakan waktu sekitar 1,5 jam.

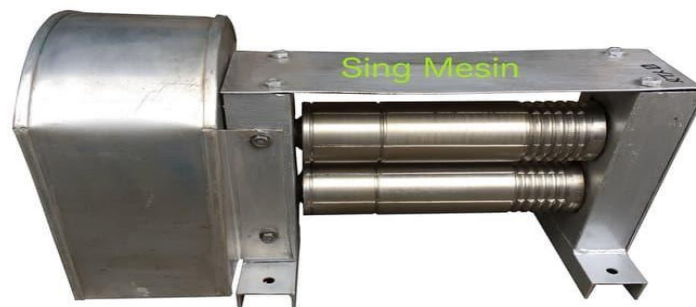


Gambar 2. 11 Alat Pemas Tebu Dengan Tenaga Kerbau

<https://travel.detik.com/cerita-perjalanan/d-5393797/oh-seperti-ini-pembuatan-gula-tebu-dengan-tenaga-kerbau>

2. Mesin Pemas Tebu Mekanik Dua Roll

Mesin pemas tebu menggunakan sistem mekanik dua roll salah satu mesin yang dirancang untuk mempermudah proses pemas tebu dan memiliki kelebihan yaitu menggunakan penggerak motor bensin dan menghasilkan produksi yang lebih baik bila dibandingkan dengan alat pemas tebu yang menggunakan tenaga manusia atau manual[10].

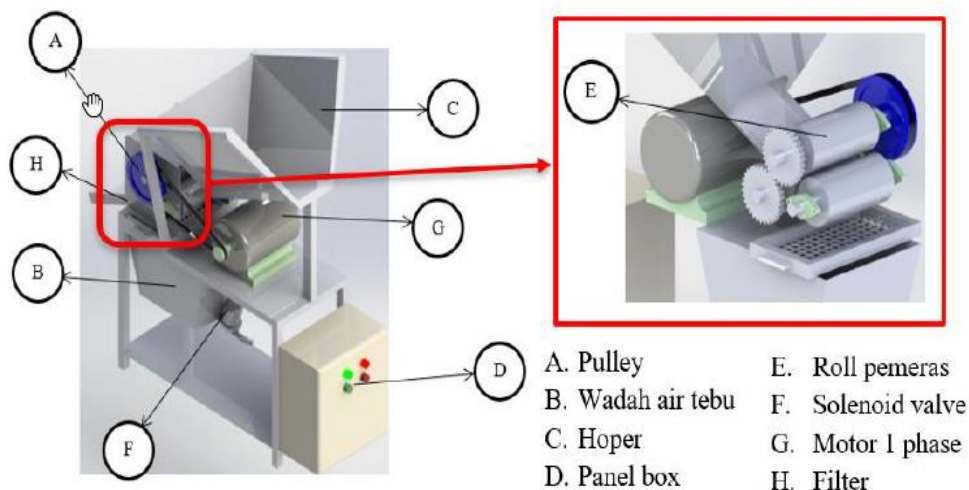


Gambar 2. 12 Mesin Pemas Tebu Dua Roll

<https://m.bukalapak.com/products?utf8=%E2%9C%93&search%5Bkeywor>

3. Mesin Pemas Tebu Mekanik Tiga Roll otomatis

Mesin pembers tebu yang menggunakan mekanik tiga roll merupakan hasil pengembangan mesin pembers tebu yang telah ada yaitu mesin pembers tebu dua roll, faktor utama dari pengembangan mesin ini yaitu keselamatan. dengan 3 roll menunjukkan kapasitas pembersan yang lebih tinggi (360 kg/jam) dibandingkan mesin dengan 2 roll (342 kg/jam). Sedangkan pada penelitian lainnya dimana mesin pembers dibuat dengan 2 dan 3 roll, mesin dengan 3 roll menunjukkan tingkat efisiensi pembersan yang lebih tinggi (21,8 ml) dibandingkan mesin dengan 2 roll (11,7 ml/s) dikarenakan gaya pemecahan dan gaya tarik yang lebih optimal. Ukuran tebu yang relatif berbeda akan berpengaruh pada tekanan dan daya cengkram roll, sehingga perlu pengaturan mesin penggerak agar kecepatan roll stabil Pengaruh kecepatan roll terhadap kapasitas dan efisiensi hasil pembersan dimana jika terlalu cepat roll berputar waktu pembersan lebih singkat namun efisiensi akan rendah. Begitu juga sebaliknya. Oleh karena itu perlu optimasi pengaturan kecepatan roll pembers[3].



Gambar 2. 13 Mesin Pemas Tebu Mekanik Tiga Roll [3]

2.5. Sistem Hisapan

Sistem hisapan adalah suatu proses penarikan objek (air/cairan) dari satu wadah ke wadah lainnya, Pompa air minum ini merupakan alat untuk membawa substansi cair dari dalam wadah tampungan menuju cup / botol yang disediakan

dengan cara mendorong substansi sesuai keinginan. Kinerja pompa ini akan mendorong air untuk naik ke permukaan agar langsung menuju ke objek yang disediakan.

2.5.1. Pompa

Pompa adalah alat untuk memindahkan fluida dari tempat satu ketempat lainnya yang bekerja atas dasar mengkonversikan energi mekanik menjadi energi kinetik. Energi mekanik yang diberikan alat tersebut digunakan untuk meningkatkan kecepatan, tekanan atau elevasi (ketinggian).

Pada umumnya pompa digerakkan oleh motor, mesin atau sejenisnya. Banyak faktor yang menyebabkan jenis dan ukuran pompa serta bahan pembuatnya berbeda, antara lain jenis dan jumlah bahan cairan tinggi dan jarak pengangkutan serta tekanan yang diperlukan dan sebagainya.

Dalam suatu pabrik atau industri, selalu dijumpai keadaan dimana bahan-bahanyang diolah dipindahkan dari suatu tempat ketempat yang lain atau dari suatu tempat penyimpanan ketempat pengolahan maupun sebaliknya.

Pemindahan ini dapat juga dimaksudkan unuk membawa bahan yang akan diolah dari sumber dimana bahan itu diperoleh. Kita tahu bahwa cairan dari tempat yang lebih tinggi akan sendirinya mengalir ketempat yang lebih rendah, tetapi jika sebaliknya maka perlu dilakukan usaha untuk memindahkan atau menaikkan fluida, alat yang lazim digunakan adalah pompa.

Pemindahan fluida dengan menaikkan tekanan pada pompa adalah untuk mengatasi hambatan-hambatan yang terjadi, antara lain:

1. Hambatan Kecepatan

Hambatan ini terjadi karena aliran fluida didalam tabung atau pipa mempunyai kecepatan tertentu, maka pompa harus memberikan tekanan yang diinginkan.

2. Hambatan Gesekan

Hambatan ini terjadi pada gesekan sepanjang pipa-pipa yang dilaluinya.

Klasifikasi Pompa berdasarkan prinsip kerja

Dalam pemakaian sehari- hari, secara umum pompa dapat diklasifikasikan

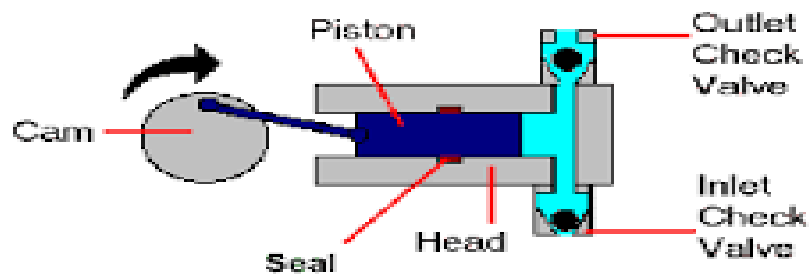
sebagai berikut:

A. Pompa Desak (Positif Displacement Pump)

Pompa jenis ini digunakan untuk suatu system pemompaan yang mempunyai head statis dan kapasitas yang dihasilkan oleh pompa ini tidak terus-menerus. Jadi, pompa ini memberikan hasil secara berkala. Jenis pompa ini antara lain:

B. Pompa torak (reciprocating)

Pompa ini bekerja berdasarkan gerakan bolak-balik dari torak.

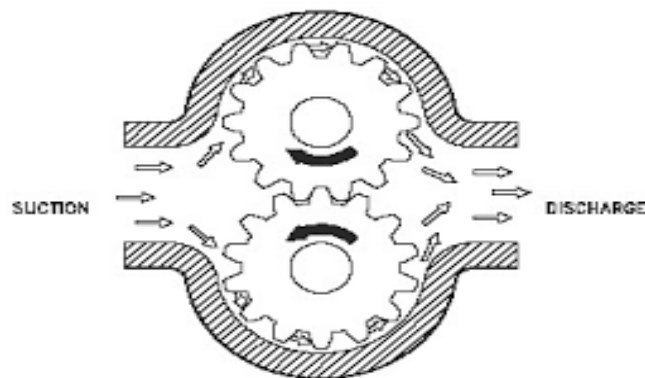


Gambar 2. 14 Pompa Reciprocating

Sumber:<http://anatora-anatora.blogspot.com/2012/01/pompa-fluida.html>

C. Pompa Gear

Pompa ini terdiri dari sebuah rumah pompadengan sambungan isap dan sambungan kempa dan didalamnya berputar dua buah roda gigi.

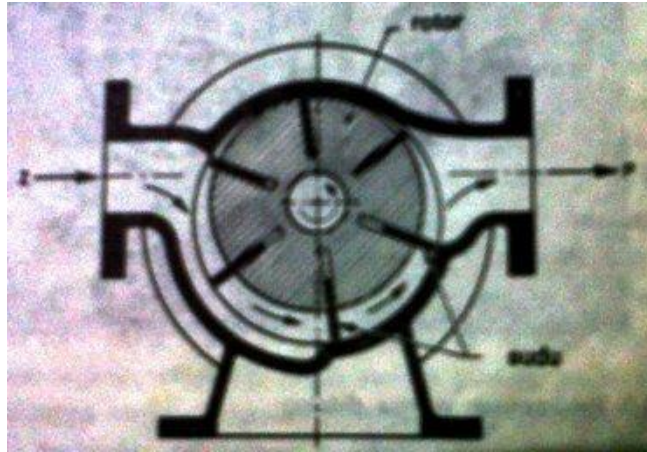


Gambar 2. 15 Pompa Rotary

Sumber:<http://artikel-teknologi.com/pompa-2-macam-macam-pompa/>

D. Pompa dinding

Pompa yang memiliki poros tunggal ini bekerja dengan sebuah rotor berbentuk silinder yang diberi aluran-aluran lurus pada kelilingnya.



Gambar 2. 16 Pompa dinding

Sumber: dr.ing A Nouwen pompa jilid 1

E. Pompa Dinamik

Prinsip kerja dari pompa ini berdasarkan prinsip sentrifugal yang menggunakan momen putar untuk membaangkitkan momen rotasi. Ditinjau dari mekanika fluida fenomena yang berlangsung pada pompa ini berlaku aliran mampat (compressible), dimana densitas fluidanya besar dan konstan dan perbedaan tekanan yang dihasilkan biasanya cukup besar sehingga konstruksi-konstruksi peralatannya harus lebih kuat.

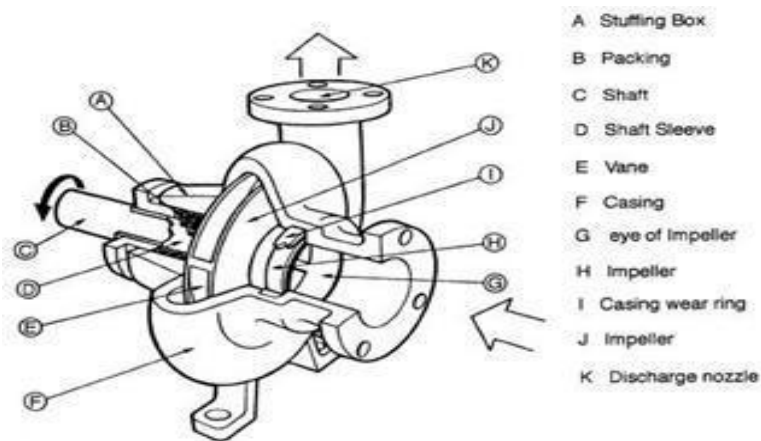
Pompa dinamik dibagi 2 jenis antara lain:

- 1) Pompa Sentrifugal
- 2) Pompa Aliran Aksial

Berikut macam-macam pompa dinamik :

1. Pompa Sentrifugal (*Centrifugal Pump*)

Perpindahan fluida yang bersentuhan dengan impeler yang sedang berputar menimbulkan gaya sentrifugal menyebabkan fluida terlempar keluar. Kapasitas yang di hasilkan oleh pompa sentrifugal adalahsebanding dengan putaran, sedangkan total head (tekanan) sebandingdengan kuadrat dari kecepatan putaran.



Gambar 2. 17 Pompa Sentrifugal

Sumber: <https://abuafif.files.wordpress.com/2007/08/ne-w-pump.jpg>

Jenis pompa ini dapat dikelompokkan berdasarkan :

(a). Kapasitas :

- Kapasitas rendah : < 20 m³ / jam
- Kapasitas menengah : 20 -:- 60 m³ / jam
- Kapasitas tinggi : > 60 m³ / jam

(b). Tekanan *Discharge* :

- Tekanan Rendah : < 5 Kg / cm²
- Tekanan menengah : 5 -:- 50 Kg / cm²
- Tekanan tinggi : > 50 Kg / cm²

(c). Jumlah / Susunan Impeller dan Tingkat :

- *Single stage* : Terdiri dari satu impeller dan satu casing
- *Multi stage* : Terdiri dari beberapa impeller yang tersusun seri dalam satu casing.
- *Multi Impeller* : Terdiri dari beberapa impeller yang tersusun paralel dalam satu casing.
- *Multi Impeller & Multi stage* : Kombinasi multi impeller dan *multistage*.

(d). Posisi Poros :

- Poros tegak
- Poros mendatar

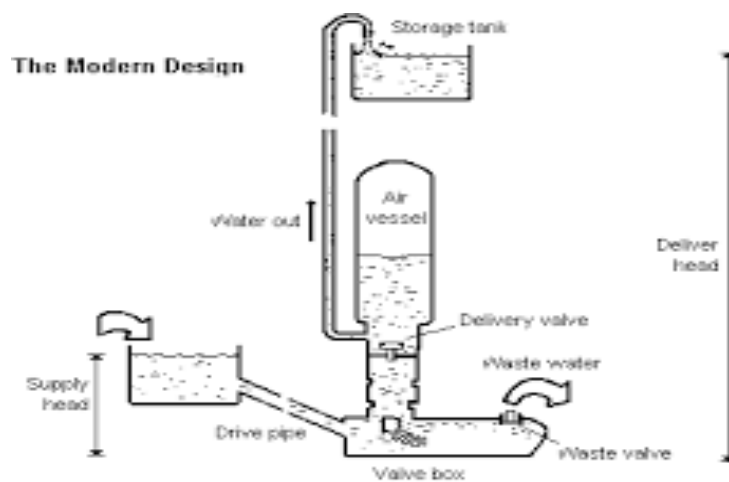
(e). Jumlah *Suction* :

- Single Suction
- Double Suction

2. Air Lift Pumps (*Mammoth Pumps*)

Prinsip kerja pompa ini hampir sama dengan jet pump dan kapasitasnya sangat tergantung pada aksi dari campuran antara cairan dan gas (*two phase flow*).

a. Hidraulic Rams Pump



Gambar 2. 18 Hidraulic Rams Pump

Sumber: http://lifewater.ca/images/tshydro_modern.gif

Pompa ini menggunakan energi kinetik dari aliran fluida yang menekan bandul/pegas pada suatu kolom dan energi tersebut disimpan dan kemudian melawan kembali sehingga terjadi aliran fluida secara terus menerus tanpa bantuan tenaga dari luar.

b. Elevator Pump

Sifat dari pompa ini mengangkat cairan ke tempat yang lebih tinggi dengan menggunakan roda timbah, archimedean screw dan peralatan sejenis. Ini dapat digunakan untuk zat cair yang mengandung slurry seperti pasir, lumpur dan lainnya.

c. Electromagnetic Pumps

Cara kerja pompa ini adalah tergantung dari kerja langsung sebuah medan magnet ferromagnetic yang dialirkan, oleh karena itu penggunaan dari pompa ini sangat terbatas khususnya pada pemompaan cairan metal.

Kerugian-Kerugian Pada Pompa

a) Kerugian akibat adanya kebocoran

Yang dimaksud kebocoran ini adalah kebocoran yang terjadi dalam pompa, bagian discharge, dan suction. Ada pula kebocoran diluar yaitu kebocoran zat cair yang melalui stuffing box.

b) Kerugian akibat adanya gesekan zat cair Kerugian ini tergantung dari keadaan:

- Kecepatan aliran zat cair
- Permukaan dalam pipa yang sangat besar
- Terlalu banyak belokan pada pipa
- Viscositas zat cair terlalu berlebihan

c) Kerugian mekanis Kerugian mekanis ini terjadi pada:

- *Clearence* terlalu kecil
- Kopling bergesek dengan udara
- Bearing dan packing
- Bagian shaft dan poros

Pemilihan penggerak mula pompa

Dalam merencanakan instalasi pompa, sering kali dipertanyakan apakah akan digunakan motor listrik atau motor torak sebagai penggerak mula. Untuk mana yang tepat bagi setiap kasus, harus dilihat kondisi kerja serta tempatnya, karena kedua jenis penggerak mula tersebut memiliki keuntungan dan kerugiannya masing-masing.

Berikut ini adalah perbandingan antara sifat motor listrik dan motor torak sebagai pertimbangan dalam pemilihan penggerak mula.

(1) Motor listrik

a) Keuntungan

- Jika tenaga listrik PLN atau sumber lain tersedia dengan tegangan yang sesuai di sekitar tempat tersebut, maka penggunaan motor listrik dapat memberikan ongkos yang lebih murah.
- Pengoperasiannya lebih mudah
- Ringan dan hamper tidak menimbulkan getaran
- Pemeliharaan dan pengaturan lebih mudah

b) Kerugian

- Jika listrik padam pompa tidak bekerja sama sekali
- Jika pompa jarang dipakai, maka biaya operasinya lebih tinggi karena biaya beban tetap harus dibayar
- Jika pompa berada di tempat yang jauh dari jaringan listrik yang ada, maka biaya penyambungan tenaga listrik akan lebih mahal

(2) Motor torak

a) Keuntungan

- Operasi tidak tergantung pada tenaga listrik
- Biaya fasilitas tambahan dapat lebih rendah daripada motor Listrik

b) Kerugian

- Motor torak lebih berat daripada motor listrik
- Memerlukan air pendingin yang jumlahnya cukup besar
- Getaran dan suara mesin cukup besar

2.6. Sistem Kendali

Sistem secara manual adalah tindakan yang dilakukan oleh makhluk hidup yang bertindak sebagai proses kejadian yang akan dilaksanakan sedangkan sistem secara otomatis adalah tindakan yang dilakukan oleh mesin-mesin/peralatan yang bekerja secara otomatis dan operasinya dibawah pengawasan manusia. Contoh sistem secara manual banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari seperti pada pengaturan suara radio, televisi, pengaturan cahaya layar televisi, pengaturan aliran air melalui kran dan lain-lain sedangkan sistem otomatis banyak ditemui dalam proses industri, pengendalian pesawat terbang, pembangkitan tenaga listrik dan lain-lain [11].

Tujuan utama sistem kendali adalah mendapatkan optimasi yang diperoleh dari fungsi sistem kendali itu sendiri, yaitu: pengukuran (measurement), membandingkan (comparison), pencatatan dan perhitungan (computation), serta perbaikan (correction). Secara umum sistem kendali dapat dikelompokkan menjadi:

1. Manual dan otomatis.
2. Lup tertutup (closed-loop) dan lup terbuka (open-loop).
3. Kontinyu (analog) dan diskrit (digital).
4. Servo dan regulator.
5. Menurut sumber penggerak: elektris, pneumatis (udara), hidraulis (zair), dan mekanis.

Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi dimasa ini sistem kendali manual maupun otomatis memiliki peran yang sangat penting. Sistem pengendalian terbagi menjadi dua sistem yaitu sistem pengendalian manual dan sistem pengendalian otomatis.

- (a). Pengendalian secara manual adalah pengendalian yang dilakukan oleh manusia yang bertindak sebagai operator. Pengendalian secara manual banyak ditemukan

dalam kehidupan sehari-hari seperti pada aliran air melalui kran, hidup-matikan lampu, televisi, radio, dan sebagainya.

- (b).Pengendalian secara otomatis adalah pengendalian yang dilakukan oleh mesin-mesin/peralatan yang bekerja secara otomatis dan operasinya di bawah pengawasan manusia. Pengendalian secara otomatis banyak ditemukan dalam proses industri, pengendalian pesawat, pembangkit tenaga listrik, dan sebagainya.

2.6.1. Arduino

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Mikrokontroler sendiri adalah suatu rangkaian yang berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari sebuah rangkaian elektronik. Arduino Uno memiliki 14 pin digital input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset[12]. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai. Arduino merupakan platform yang terdiri dari software dan hardware. Hardware Arduino sama dengan mikrocontroller pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. Software Arduino merupakan software open source sehingga dapat di download secara gratis. Software ini digunakan untuk membuat dan memasukkan kodeprogram ke dalam Arduino.Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrocontroller konvensional karena Arduino sudah didesain supaya lebih mudah dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrocontroller dengan Arduino. Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa arduino merupakan platform pembuatan prototipe elektronik yang terdiri dari hardware dan software.Arduino ini merupakan sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. [13].

Dalam memprogram atau membuat suatu perintah, arduino ini harus lah merangkai perogram menggunakan Bahasa ini sangat mirip dengan bahasa C, namun dalam penulisannya lebih manusiawi.Untuk saat ini, Arduino merupakan platform mikrokontroler paling populer di dunia.Kemudahan pengaplikasian dan

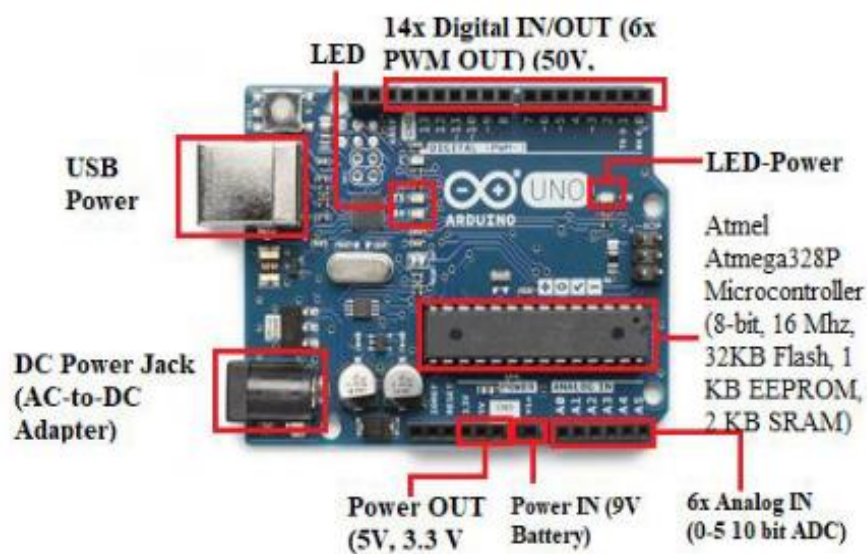
fleksibilitas yang tinggi menjadi alasan utama pengguna Arduino. Untuk pembuatan Alat Pemerasan tebu menggunakan alat yang saling berkaitan satu dengan yang lain, dibutuhkan alat yang mampu menerima input dan menerima output disini penulis menggunakan Arduino uno sebagai penerima input dan output secara otomatis. Inputan Arduino berupa nilai dari load cell dimana nilai tersebut sebagai acuan menghasilkan output dan akan menghidupkan dan men standby belting untuk memutar poros pada roll pemerasan menggunakan motor dc. Arduino memiliki banyak varian diantaranya arduino uno, arduino pro mini, arduino micro, arduino nano, arduino mega, arduino due, arduino gemma, lilypad arduino, dan lain-lain. Kelebihan Arduino diantaranya adalah tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani upload program dari komputer, Arduino sudah memiliki sarana komunikasi USB [5].

Spesifikasi

- Microcontroller ATmega328P
- Operating Voltage 5V
- Input Voltage (recommended) 7-12V
- Input Voltage (limit) 6-20V
- Digital I/O Pins 14 (of which 6 provide PWM output)
- PWM Digital I/O Pins 6
- Analog Input Pins 6
- DC Current per I/O Pin 20 mA
- DC Current for 3.3V Pin 50 mA
- Flash Memory 32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader
- SRAM 2 KB (ATmega328P)
- EEPROM 1 KB (ATmega328P)
- Clock Speed 16 MHz
- LED_BUILTIN 13
- Length 68.6 mm
- Width 53.4 mm
- Weight 25 g

Bagian-bagian Arduino Uno

Terdapat bagian-bagian pada papan Arduino Uno dimana memiliki fungsinya yang membentuk satu kesatuan dalam menjalankan kerja alat dan program. Gambar Arduino Uno 2.19. merupakan bagian-bagian yang terdapat pada papan.



Gambar 2. 19 Bagian Arduino Uno[5]

a. Pin input/output digital(0-13)

Terdapat 14 pin yang berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0–255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0–5V.

b. USB (Universal SerialBus)

Fasilitas USB yang diberikan oleh Arduino Uno ini memiliki fungsi sebagai berikut :

- 1) Memuat program dari komputer kedalam papan.
- 2) Komunikasi serial antara papan dan komputer.
- 3) Memberikan daya listrik kedalampapan.

c. Sambungan SV1 Merupakan sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.

d. Q1 – Kristal (quartz crystaloscillator)

Kristal merupakan komponen yang menghasilkan detak-detak yang dikirim pada mikrokontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

e. Tombol reset S1

Tombol ini berfungsi untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal, tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan microcontroller.

f. In-Circuit Serial Programming(ICSP)

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram microcontroller secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

g. IC 1 – MikrokontrollerATmega

Komponen utama papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.

h. X1 – sumber daya eksternal

Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

i. 6 pin input analog(0-5)

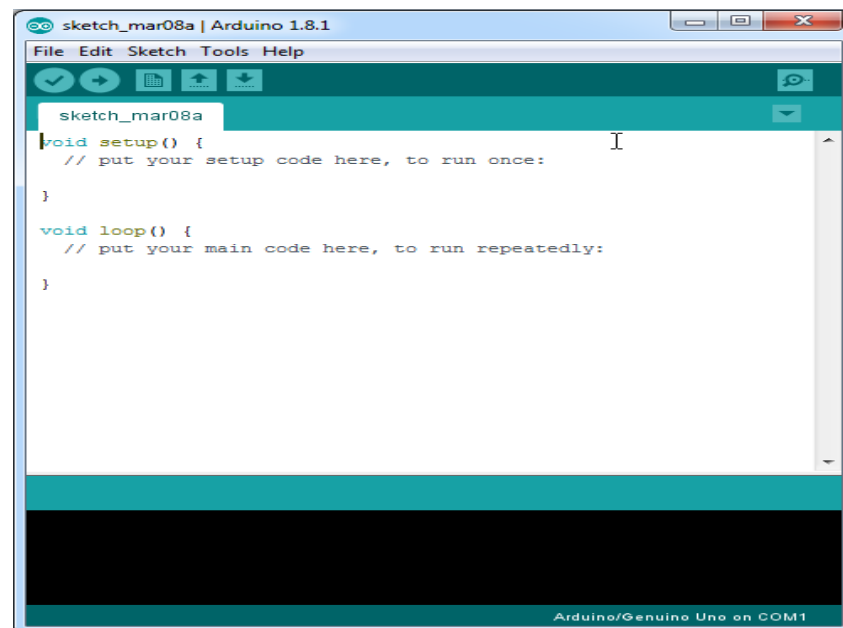
Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

Arduino IDE adalah *software* yang ditulis menggunakan java dan berdasarkan pengolahan seperti, avr-gcc, dan perangkat lunak open source lainnya. Arduino IDE terdiri dari:

- a. Editor Program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa proce-ssing.
- b. *Verify/Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa

processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa pro-cessing, yang dipahami oleh mikroko-ntroler adalah kode biner.

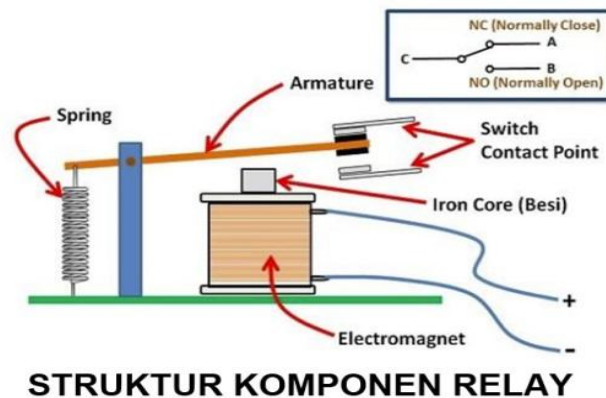
- c. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari computer ke dalam memori mikrokontroler di dalam papan Arduino. Arduino mega dapat diprogram dengan *software* Arduino. Pada Arduino Uno datang preburned dengan bootloader yang memungkinkan Anda untuk meng-upload kode baru untuk itu tanpa menggunakan program-mer hardware eksternal. Ini berkomunikasi menggunakan asli STK500 protokol (referensi, file header C). Anda juga dapat memotong bootloader dan memprogram mikrokontroler melalui ICSP (In Circuit Serial Programming)[14].



Gambar 2. 20 Tampilan Antar Muka Arduino ID [14]

2.5.2. Relay

Relay yaitu komponen elektronika yang berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. Relay terdiri dari coil dan contact, coil adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di coil. Contact ada 2 jenis : Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open), dan Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan close [15]).



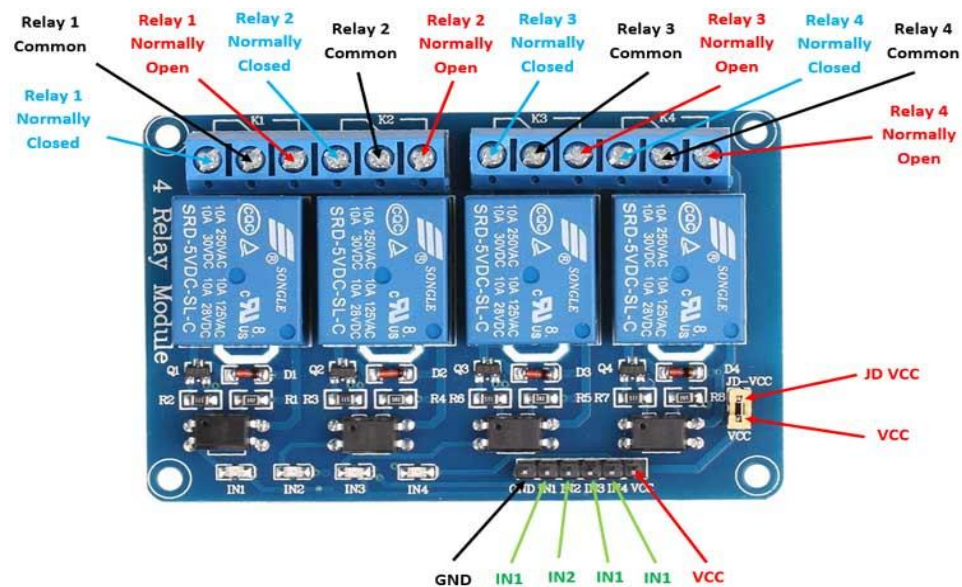
Gambar 2. 21 Struktur Komponen Relay [15]

Dari gambar 2.22 berikut terlihat secara sederhana bahwa dengan adanya aliran listrik yang mengalir pada *coil*, maka *coil* tersebut akan berenergi. Akibatnya akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *amature* (tuas logam) yang berpegas dan kontak akan menutup.

Dan untuk fokus pembahasan kali ini, maka akan dibahas secara mendalam mengenai relay modul 5v yang menjadi salah satu komponen penting yang digunakan. Relay Modul adalah sebuah saklar otomatis yang dapat digunakan untuk fungsi ON dan OFF pada suatu sistem dan dapat dikontrol dengan tegangan rendah, seperti 5V pada Arduino [16].

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) didekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik maka tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang maka tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere 220 VAC) dengan memakai arus / tegangan yang kecil (misalnya 0.5 ampere 24 VDC). Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik[17].

Relay yang akan digunakan ialah 4 chanel dikarenakan relay ini akan mengontrol sistem otomatis dari mesin yang saya buat dan saudara tegar asmara dirgantara agar memudahkan dalam proses pengerjaan maka di gunakan lah relay 4 chanel. Relay ini akan mengontrol putaran motor,pompa dan speltier.



Gambar 2. 22 Relay 4 Chanel

<https://components101.com/switches/5v-four-channel-relay-module-pinout-features-applications-working-datasheet>

Keenam pin pada sisi kanan tersebut yang terlihat pada gambar 2.22 terhubung dengan tegangan 220V, dan pin yang 3 di sisi kiri adalah berisikan komponen-komponen yang membutuhkan tegangan rendah

Adapun pada relay modul yang umum digunakan pada arduino terdiri atas:

- COM pin – pin yang digunakan
- NC (Normally Closed): setelan relay tertutup digunakan ketika memang kita ingin relay tertutup secara default. Maksudnya, arus akan terus mengalir melalui relay jika tidak ada signal dari arduino untuk memutus arus ke sistem.
- NO (Normally Open): setelan relay terbuka bekerja sebaliknya, relay akan selalu terbuka, jadi rangkaian akan selalu terputus jika tidak ada signal dari arduino untuk menutup suatu rangkaian tersebut.
- GND: Umumnya diketahui sebagai grounding (pentanahan).

- IN1/IN2/dst: Mengontrol relay terhadap arduino.
- VCC: 5 Volt.

2.6.3. Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan suatu alat yang dapat menampilkan karakter ASCII sehingga kita bisa menampilkan campuran huruf dan angka sekaligus. LCD dalam hal ini digunakan sebagai tampilan dari instruksi-instruksi dari mikrokontroller. LCD (Liquid Crystal Display) Penampil (display) elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan angka, huruf atau simbol-simbol lainnya. LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu display elektronika yang umum digunakan. LCD dibuat dengan CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya melainkan memantulkan cahaya yang ada di sekitarnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari backlit. Jumlah karakter yang dapat ditampilkan oleh sebuah LCD tergantung dari spesifikasi yang dimiliki[18].



Gambar 2. 23 LCD 16x2[18]

LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampil LCD mulai dirasakan menggantikan fungsi dari penampil CRT (Cathode Ray Tube), yang sudah berpuluh-puluh tahun digunakan manusia sebagai penampil gambar/teks baik monokrom (hitam dan putih), maupun yang berwarna. Teknologi LCD memberikan keuntungan dibandingkan dengan teknologi CRT, karena pada dasarnya, CRT adalah tabung triode yang digunakan sebelum transistor ditemukan[12].

Fitur yang terdapat dalam LCD ini adalah: 1. 16 karakter dan 2 baris atau biasa disebut LCD 16x2, Memiliki 192 karakter, Memiliki karakter generator yang

terprogram, Dapat digunakan melalui mode 4-bit dan 8-bit, Dapat digunakan secara back light. LCD yang digunakan adalah LCD 16x2 yang artinya lebar display 2 baris 16 kolom dengan 16 Pin konektor.

Tabel 2 . 1 Spesifikasi LCD 16 X 2.

pin	deskripsi
1	Grounding (-)
2	Vcc (+)
3	Mengatur Kontras atau Pencahayaan
4	Register Select
5	Read / Write LCD Register
6	Enable
7-14	Data I/O (input output)
15	Vcc (+) LED
16	Ground (-) LED

2.6.4. MCB

MCB adalah suatu alat listrik yang digunakan sebagai pengaman dan pemutus rangkaian yang bekerja secara otomatis. MCB berfungsi sebagai pengaman arus beban lebih dan arus hubung singkat pada rangkaian listrik. Hubung singkat (arus pendek/ short circuit/korsleting) kerap kali terjadi di Indonesia. Tak jarang terdapat rumah atau tempat umum lainnya yang terbakar karena hubung singkat listrik. Ada banyak faktor yang menyebabkan terjadinya kebakaran karena hubung singkat. Salah satunya adalah tidak digunakannya pengaman/alat proteksi hubung singkat. Sebagai contoh, kios di pinggir jalan biasanya mengambil listrik langsung dari tiang listrik. Listrik yang diambil tersebut langsung dilewatkan ke saklar kemudian diteruskan ke lampu dan beberapa perangkat elektronik lain. Jika suatu saat beban melebihi batas kemampuan kabel dan terjadi hubung singkat, maka tidak ada alat proteksi yang terpasang sehingga menyebabkan timbulnya panas dan bunga api. Panas dan bunga api inilah yang menimbulkan kebakaran. Bayangkan jika hal ini terjadi di pasar atau rumah warga.

MCB (Miniature Circuit Breaker) adalah komponen dalam instalasi listrik rumah yang berfungsi sebagai alat proteksi dalam instalasi listrik bila terjadi beban lebih dan hubung singkat arus listrik. Kegagalan fungsi dari MCB ini berpotensi menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan seperti timbulnya percikan api karena hubung singkat yang akhirnya bisa menimbulkan kebakaran. Sebagai alat proteksi, MCB berfungsi secara otomatis untuk mengamankan rangkaian listrik dari gangguan hubung singkat dan beban lebih di rumah. Hanya saja, MCB tidak dapat kembali beroperasi secara otomatis setelah mengatasi gangguan dari instalasi listrik, sehingga masih dibutuhkan tenaga manusia untuk mengaktifkan kembali MCB secara manual agar jaringan instalasi dapat kembali bekerja.

MCB dalam kerjanya membatasi arus lebih menggunakan gerakan dwilogam untuk memutuskan rangkaian. Dwilogam ini akan bekerja dari panas yang diterima oleh karena energi listrik yang timbul. Pemutusan termal terjadi pada saat terjadi gangguan arus lebih pada rangkaian secara terus-menerus.[19].

Mcb ini digunakan dalam mesin peras tebu dikarenakan beban yang digunakan cukup banyak oleh karena itu dibutuhkan pengaman rangkain agar tidak terjadinya hubung singkat pada rangkain.



Gambar 2. 24 MCB [19]

2.6.5. Sensor

Secara umum sensor didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan

magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya. Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi [20].

2.6.5.1. Sensor InfraRed

Sensor infra red adalah perangkat elektronik, yang memancarkan cahaya dari led dan cahaya diterima oleh photodiode. Sensor ini juga dapat mendeteksi panas serta pergerakan pada benda. Jenis sensor ini hanya mengukur radiasi pancaran. Biasanya benda yang dipancarkan memiliki pengaruh panas yang berbeda terhadap sensor. Sinyal yang dipancarkan oleh transmitter diterima oleh receiver infra red dan kemudian didecodekan sebagai sebuah paket data biner. Sensor Infra Red adalah suatu gelombang cahaya yang mempunyai panjang.

Sinar infra red tergolong ke dalam sinar yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop sinar maka radiasi sinar infra red tampak pada spektrum gelombang elektromagnet dengan panjang gelombang diatas panjang gelombang sinar merah. Dengan panjang gelombang ini, sinar infra red tidak dapat dilihat oleh mata tetapi radiasi panas yang ditimbulkannya masih terasa. gelombang lebih tinggi dari pada cahaya merah. Tabel 2.2 menunjukkan spektrum cahaya tampak dan cahaya merah.

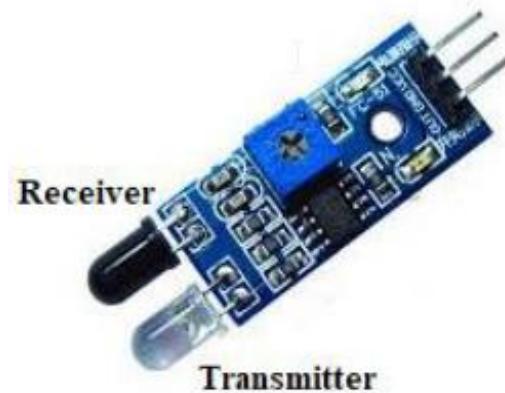
Tabel 2 . 2 Spektrum cahaya

Warna	Panjang Gelombang
Ungu	400
Biru	470
Hijau	565
Kuning	590
Jingga	630
Merah	780
Infra Red	800-1000

Sensor infrared ini terdiri dari komponen-komponen berikut :

1. LM358 IC 2 IR pasangan pemancar dan penerima
2. Resistor dari kisaran kilo ohm.

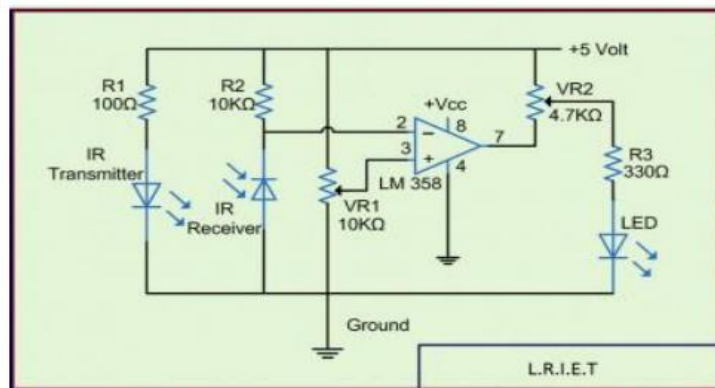
3. Resistor variabel.
4. LED (Light Emitting Diode).



Gambar 2. 25 Infra Red

https://annisaarelerman181036.blogspot.com/p/blog-page_16.html

Bagian pemancar termasuk sensor infrared, yang mentransmisikan sinar infra red terus menerus untuk diterima oleh transmitter (photodiode) . Terminal keluaran pada penerima bervariasi tergantung pada penerimaan sinar infrared. Karena variasi ini tidak dapat dianalisis, maka output ini dapat dimasukkan ke rangkaian komparator. Di sini penguat operasional (op-amp) dari LM 339 digunakan sebagai rangkaian pembanding. Ketika penerima IR tidak menerima sinyal, potensi pada input pembalik akan lebih tinggi daripada input non-pembalik dari IC komparator (LM339). Dengan demikian output komparator rendah, tetapi LED tidak menyala. Ketika modul penerima IR menerima sinyal ke potensial pada input pembalik, sinyal akan turun. Dengan demikian output komparator (LM 339) menjadi tinggi dan LED mulai menyala. Resistor R1 (100), R2 (10k) dan R3 (330) digunakan untuk memastikan bahwa arus minimum 10 mA melewati Perangkat infra red LED seperti Photodiode dan LED normal masing-masing. Resistor VR2 (preset = 5k) digunakan untuk menyesuaikan terminal output. Resistor VR1 (preset = 10k) digunakan untuk mengatur sensitivitas Diagram sirkuit.

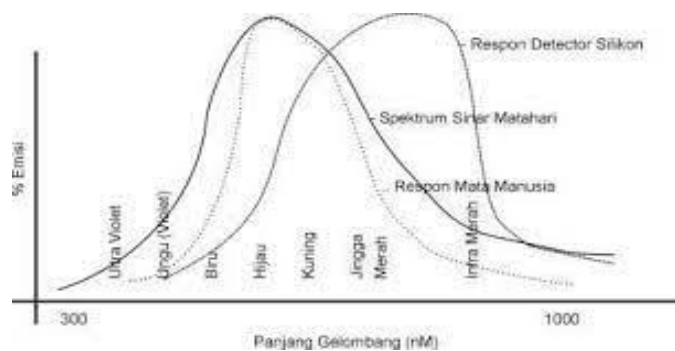


Gambar 2. 26 Sirkuit Rangkaian Infra red

<https://elektro-hoby.blogspot.com/2018/02/sirkuit-modul-sensor-ir.html>

A. Karakteristik InfraRed

1. Bentuknya tidak terlihat dengan kasat mata atau mata telanjang.
2. Timbulnya diakibatkan oleh komponen-komponen pendukung seperti panas.
3. Tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang.
4. Merupakan salah satu teknologi yang tembus pandang.
5. Panjang gelombang pada infra merah memiliki hubungan yang berlawanan atau berbanding terbalik dengan suhu. Ketika suhu mengalami kenaikan, maka panjang gelombang mengalami penurunan.

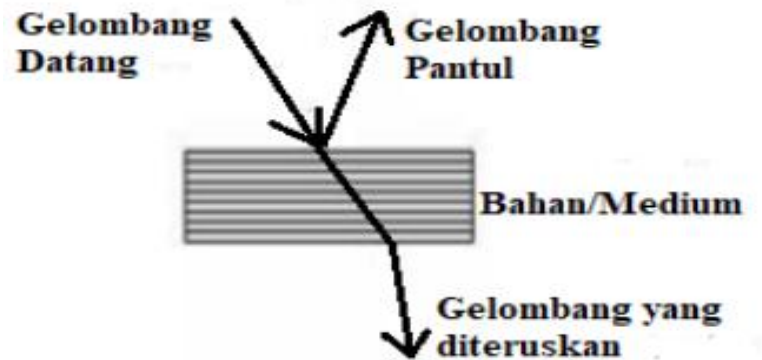


Gambar 2. 27 Respon Penerimaan Sensor Infra Merah

<https://zhiescreamous.wordpress.com/2012/05/14/sensor-infra-red/>

B. Prinsip kerja sensor infrared

Ketika gelombang infra red membentur suatu penghalang maka sebagian gelombang tersebut akan dipantulkan sebagian diserap dan sebagian yang lain akan diteruskan. Sensor inframerah (sensor IR) adalah komponen optoelektronik peka pada radiasi dengan sensitivitas spektral dalam rentang panjang gelombang inframerah 780 nm - 50 μ m. Sensor IR sekarang banyak digunakan dalam detektor gerakan, yang digunakan dalam layanan gedung untuk menyalakan lampu atau dalam sistem alarm untuk mendeteksi tamu yang tidak diinginkan. Dalam rentang sudut yang ditentukan, elemen sensor mendeteksi radiasi panas (radiasi inframerah) yang berubah seiring waktu dan ruang karena pergerakan orang [21]. Proses ini ditunjukkan pada gambar berikut :



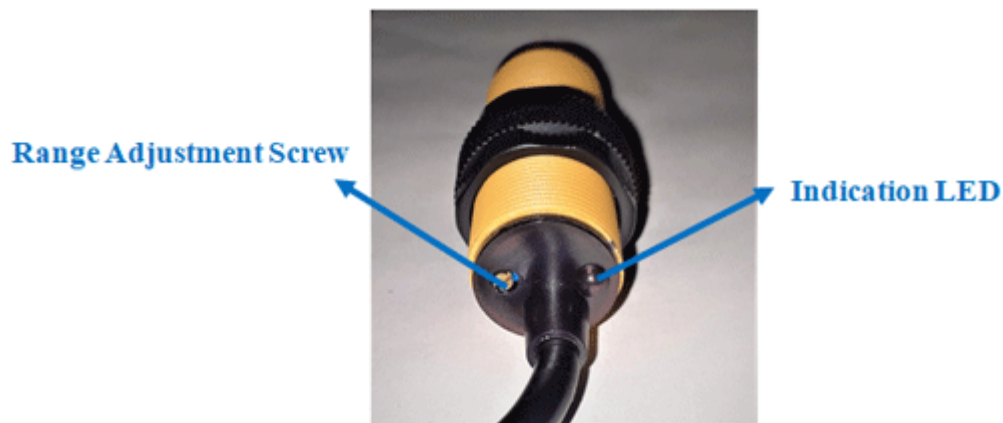
Gambar 2. 28 Proses pemantulan gelombang infra red [21]

2.6.5.2. Sensor Infrared Tipe E18-D80NK

Sensor infrared tipe E18-D80NK atau Sensor Infrared (IR) Proximity detektor adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya inframerah (infrared). Infrared merupakan sebuah sensor yang masuk dalam kategori sensor optik. Secara umum seluruh infrared di dunia bekerja optimal pada frekuensi 38,5 KHz. Kurva karakteristik infrared membandingkan antara frekuensi dengan jarak yang dicapainya. Kalau frekuensi di bawah puncak kurva atau lebih dari puncak kurva, maka jarak yang dapat dicapai akan pendek. Ada dua metode utama dalam perancangan pemancar sensor infrared, yaitu: 1) Metode langsung, dimana infrared diberi bias layaknya rangkaian led biasa, 2) Metode dengan pemberian pulsa, mengacu kepada kurva karakteristik infrared tersebut. Metode pemberian pulsa juga masih rentan terhadap gangguan frekuensi luar, maka kita harus menggunakan teknik modulasi, dimana akan ada dua frekuensi

yaitu frekuensi untuk data dan frekuensi untuk pembawa. Dengan teknik ini, maka penerima akan membaca data yang sudah dikirimkan tersebut. Sensor Infrared Tipe E18-D80NK Sensor infrared tipe E18- D80NK adalah sensor untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu 21 objek. Bila objek berada di depan sensor dan dapat terjangkau oleh sensor maka output rangkaian sensor akan berlogika “1” atau “high” yang berarti objek “ada”. Sebaliknya jika objek berada pada posisi yang tidak terjangkau oleh sensor maka output rangkaian sensor akan bernilai “0” atau “low” yang berarti objek “tidak ada”.

Sensor inframerah adalah modul elektronik yang digunakan untuk mendeteksi kenampakan fisik tertentu di sekitarnya dengan memancarkan dan/atau mendeteksi radiasi infra merah. Sensor IR juga dapat merasakan gerakan dan menentukan jumlah panas yang dilepaskan oleh suatu objek. Sensor ini umumnya digunakan dalam alarm penyusup, sakelar lampu, dan aplikasi otomasi rumah dan otomasi industri lainnya. Kami sebelumnya telah menggunakan sensor IR di banyak proyek. Tetapi sensor IR ini tidak dapat diletakkan di bawah sinar matahari karena matahari juga melepaskan gelombang IR. Hanya ada satu solusi umum untuk masalah ini: Modulasikan sinyal IR Anda sehingga sensor Anda dapat mendeteksi variasi IR daripada level IR tetap.



Gambar 2. 29 indikator led dan pengaturan jarak pada E18-D80NK [22]

Sensor Penghindaran Rintangan Inframerah E18-D80NK adalah Sensor Jarak IR murah dengan rentang yang dapat disesuaikan dari 3 cm hingga 80 cm. Sensor E18-D80 dilengkapi dengan Pemancar IR dan penerima IR dalam satu modul. Pemancar IR mentransmisikan sinyal IR termodulasi, yang kemudian dipantulkan oleh objek di jalurnya dan kemudian dideteksi oleh penerima. Sensor

ini memiliki lebih sedikit gangguan oleh sinar matahari karena cahaya IR termodulasi.

Sensor IR E18-D80 banyak digunakan pada robot untuk menghindari rintangan, jalur perakitan industri, Reverse Car Parking, dan banyak aplikasi otomasi lainnya. Jangkauan deteksi dapat disesuaikan dengan aplikasi menggunakan sekrup multi-putaran yang terletak di bagian belakang sensor. Output sinyal switching berubah sesuai dengan deteksi hambatan. Tetap tinggi saat tidak ada halangan dan berubah menjadi rendah saat ada halangan. LED merah ditempatkan di belakang probe yang menyala tinggi setiap kali ada penghalang yang terdeteksi. Sensor E18 beroperasi pada 5V dan mengkonsumsi arus sekitar 5mA hingga 30mA tanpa beban apa pun [22].

Spesifikasi Sensor Infrared Tipe E18-D80NK:

- Jarak Deteksi: 3 cm sampai 80 cm
- Sumber Cahaya: Infrared
- Dimensi: 18 mm (D) x 45mm (L) 26
- Panjang Kabel Koneksi: 4.5 cm
- Tegangan Input: 5V DC
- Konsumsi Arus: 100 Ma
- Operasi Output: Normally Open (NO)
- Output: NPN



Gambar 2. 30 Sensor Infrared Tipe E18-D80NK

<https://www.aksesoriskomputerlampung.com/2021/01/proximity-infrared-e18-d80nk.html>

2.6.6. Tacho Meter

Alat Tachometer adalah sebuah alat yang digunakan untuk pengujian yang dirancang untuk mengukur kecepatan rotasi dari sebuah objek, seperti alat pengukur dalam sebuah Motor listrik yang mengukur putaran per menit (RPM) dari poros engkol motor listrik [23]. Selain itu, Alat tachometer laser dikenal juga sebagai alat yang dapat melakukan pengukuran dari jarak jauh yaitu bekerja dengan sensor cahaya yang sangat sensitip terhadap elemen berputar. Maka dari itu alat harus dirawat dan diperbaiki secara teratur.

Prinsip kerja dari tachometer dengan memanfaatkan gerakan relatif antara putaran poros dan medan magnet. Gaya gerak listrik di induksi dalam kumparan yang ditempatkan di dalam medan magnet konstan. Hal tersebut membuat gaya gerak listrik yang dikembangkan berbanding lurus dengan kecepatan rotasi poros motor. Prinsip kerja diatas berlaku untuk tachometer listrik, meskipun tachometer mekanik memiliki prinsip kerja lebih sederhana. Namun, tachometer listrik lebih diminati karena menawarkan akurasi serta presisi tinggi, dan dapat digunakan pada rentang yang luas. Adapun jenis-jenis tachometer yaitu :

- a. Tachometer Analog
- b. Tachometer jenis kontak atau non-kontak
- c. Tachometer Digital
- d. Tachometer Pengukur Frekuensi
- e. Tachometer Elektronik

Pada penelitian ini untuk mengukur kecepatan motor digunakan tachometer digital. Cara menggunakannya adalah, arahkan laser ke belting putaran motor lalu di LCD digital akan tampil seberapa cepat putaran pada motor listrik tersebut.



Gambar 2. 31 Tachometer

2.6.7. Dimmer Ac

Dimmer adalah suatu alat atau rangkaian dari komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah Tegangan dan bentuk Gelombang Listrik[24]. Pada awalnya, dimmer ini digunakan untuk mengatur pencahayaan intensitas lampu. Seiring perkembangannya sekarang dimmer sudah memiliki banyak kegunaan lain seperti mengatur kecepatan peralatan listrik seperti kipas angin, mesin bor, exhaust fan, pompa air, blower, motor listrik, dinamo mesin jahit, mesin cuci, gerinda, bor listrik drill, mixer, blender dan lain-lain. Berdasarkan Jenis-jenis Dimmer, Dimmer terbagi dua yaitu : Dimmer AC dan Dimmer DC.



Gambar 2. 32 Dimmer Ac

<https://ecadio.com/dimmer-ac-2000-watt>

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat Dan Waktu

3.1.1. Tempat

Dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini dilakukan di Jl.Stasiun Kereta Api, Merdeka walk yang ada di Kecamatan Medan Petisa, Kabupaten Medan Petisa, Provinsi Sumatera Utara.

3.1.1.1. Waktu

Waktu pelaksanaan tugas akhir ini berlangsung dimulai dari Maret 2023 sampai September 2023.

Tabel 3 . 1 Tabel Waktu Penelitian

NO	Uraian	Bulan Ke								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Kajian Literatur									
2	Penyusunan Proposal Penelitian									
3	Penulisan Bab 1 Samapai Bab 3									
4	Pengumpulan Data Mesin Peras Tebu Otomatis									
5	Pembelian Alat									
6	Analisa Data									
7	Seminar hasil									
8	Sidang Akhir									

3.2. Alat Dan Bahan

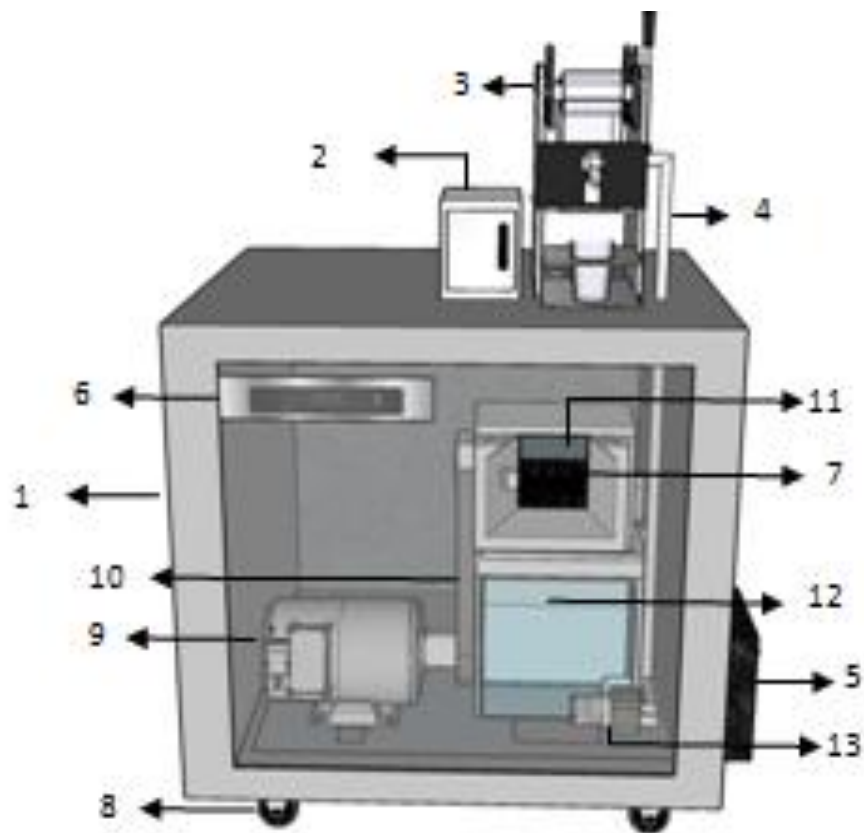
Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan perancangan alat adalah sebagai berikut :

1. Motor Listrik 1 Fasa
2. MCB
3. Arduino Uno beserta kabel jumper dan kabel power
4. pendingin *cup* dengan bahan stenlis dengan ukuran 9 x 8,5 x 5,5 cm
5. Pengepres *cup* dengan ukuran 30 x 40 cm
6. Pipa *filling* dengan panjang pipa 100 cm
7. *Rolling/* penggiling tebu dengan 3 set penggiling dengan ukuran 1,8mm
8. Layar/ *monitor*
9. Komperesor pendingin
10. Tampungan air tebu
11. Motor 1 phasa 1400 rpm
12. Body besi lempengan 80 cm x 80 cm x 50 cm
13. Roda ada 4 buah
14. Saringan air tebu
15. Tampungan ampas tebu
16. Stop Kontak
17. Peralatan Pendukung Lainnya

3.3. Perancangan

Perancangan Mesin Peras Tebu Otomatis Berbasis Sensor Infrared dengan kapasitas 20-25 liter/jam untuk bahan tebu berdasarkan literatur terdahulu, yaitu berkaitan dengan gerak pemerasan, jumlah roll, sensitifitas pendeteksi objek dengan *sensor infrared IR* yang dikontrol oleh *Arduino Uno* , Perancangan Mesin Peras Tebu Otomatis, dan penghisapan air tebu beserta kontrol otomatis.

3.4. Perancangan Mesin Peras Tebu Otomatis



Gambar 3. 1 Rancangan Mesin Peras Tebu

Keterangan Gambar 3.1:

- | | |
|---------------------------|------------|
| 1. Body | 13 . pompa |
| 2. Frezzer/ Pendingin cup | |
| 3. Sealer/ Penutup cup | |
| 4. Pipa penyedot | |
| 5. Box panel dan tombol | |
| 6. Layar | |
| 7. Lobang peres tebu | |
| 8. Roda | |
| 9. Motor 1 phasa | |
| 10. Bealting | |
| 11. Rolling | |
| 12. Penampungan | |

3.5. Spesifikasi Mesin Peras Tebu Otomatis

Adapun spesifikasi alat Peras Tebu Otomatis serta sensor beserta motor yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3 . 2 Spesifikasi Untuk Mesin Peras Tebu Otomatis

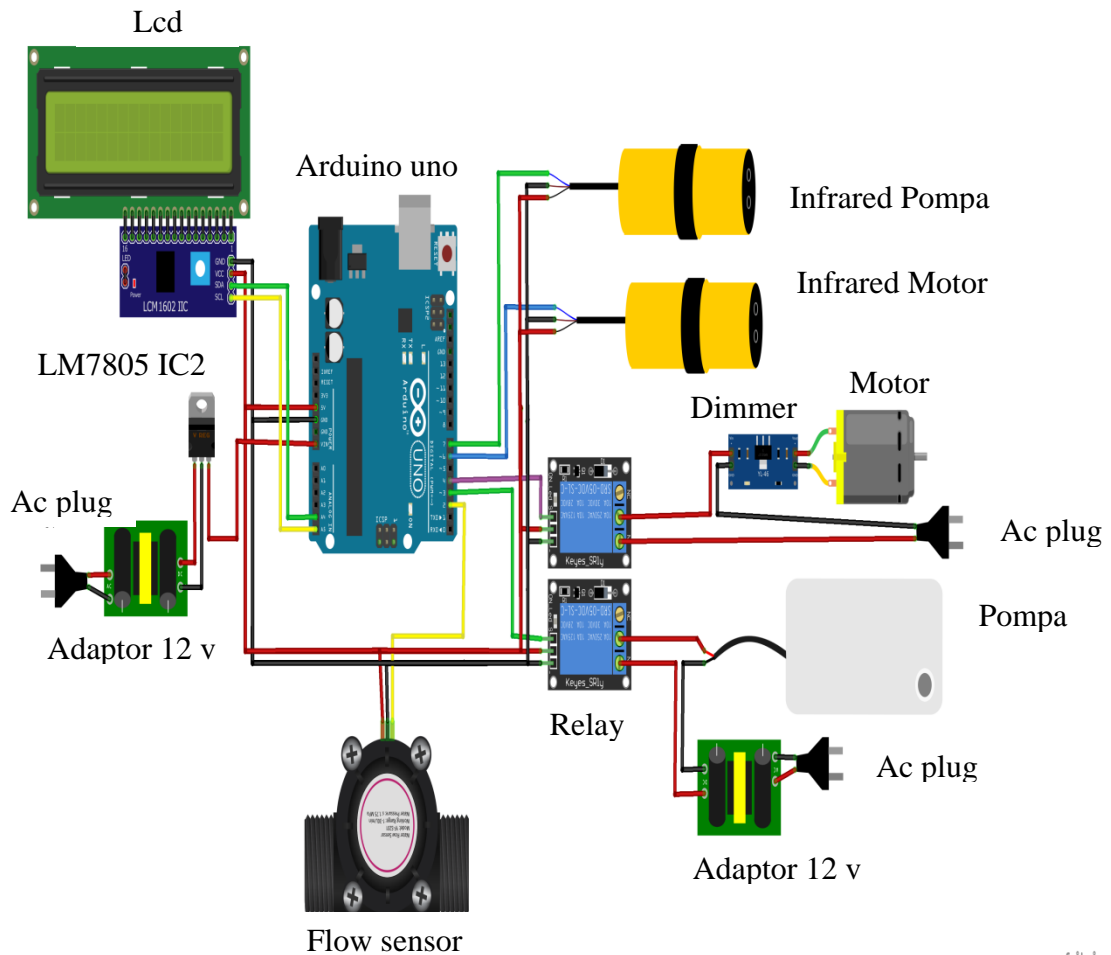
Spesifikasi Mesin Peras Tebu Otomatis	
Daya	880 Watt
Tegangan	220-240V
Frekuensi	50 Hz
Jenis Motor	1 Phase
Kecepatan Putar Motor	1400 RPM
Kapasitas Hasil Pemerasan	20 – 25 liter
Berat Alat	70 Kg
Dimensi Rangka Perajang	P = 80 cm l = 50 cm T = 80 cm
Roll perasa	Besi stenlis
Diameter rolling	Roll 1,8mm, dengan As 20 mm
Jumlah Roll	3 buah 1,8 mm (Hasil pemerasan dengan ketebalannya diatur semakin menyempit)
Cover body	Stainless Steel, Warna : Random stainless Kilap & Dop
Rangka	Besi Siku, Plat Besi
Arus	4.0 Amp

3.6. Perancangan Sistem Pengontrolan Mesin Peras Tebu Otomatis

Berikut dibawah ini dapat dilihat pada gambar 3.2 Rangkaian sistem Pengontrolan Mesin Peras Tebu Otomatis Berbasis Sensor Infrared pada Arduino uno.

Pada gambar 3.2 menunjukkan bahwa *sensor infrared IR* terhubung melalui Pin Power di Sensor di pin A1 Arduino Uno, Pin Echo di Sensor dihubungkan pin 9 arduino uno, Pin GND sensor hubungkan ke Pin GND Arduino dan Pin Vcc sensor hubungkan ke pin 5v Arduino. Kemudian pin SCA dan SCL *LCD 16x2* ke Pin A4 dan A5 Arduino, Pin Vcc di *LCD 16x2* dihubungkan ke Pin 5v arduino sedangkan Pin GND *LCD 16x2* hubungkan ke Pin GND Arduino. Selanjutnya Pin In pada *Relay 1* hubungkan ke Pin 2 arduino sebagai saklar otomatis Flow sensor dan Pin VCC dan GND *relay* hubungkan ke Pin 5v GND Arduino dan untuk *relay 2* hubungkan ke Pin 3 arduino sebagai saklar otomatis pompa dan Pin

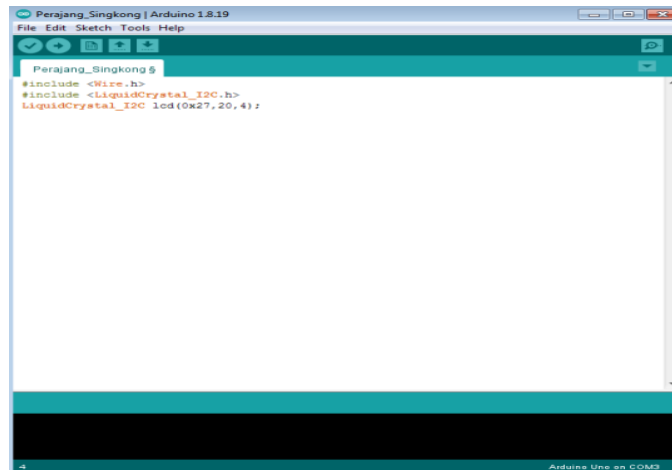
VCC dan GND *relay* hubungkan ke Pin 5v GND Arduino. Dan terakhir adalah Pin INPUT *dimmer* dihubungkan ke Pin NC dan Pin Com pada *relay*, sedangkan pin OUTPUT di *dimmer* dihubungkan ke kabel Flow sensor dan pompa. Seluruh komponen kontrol tersebut dihubungkan menggunakan *kabel jumper*.



Gambar 3. 2 Rangkaian Perancangan Sistem Pengontrolan

3.7. Perancangan Perangkat Lunak

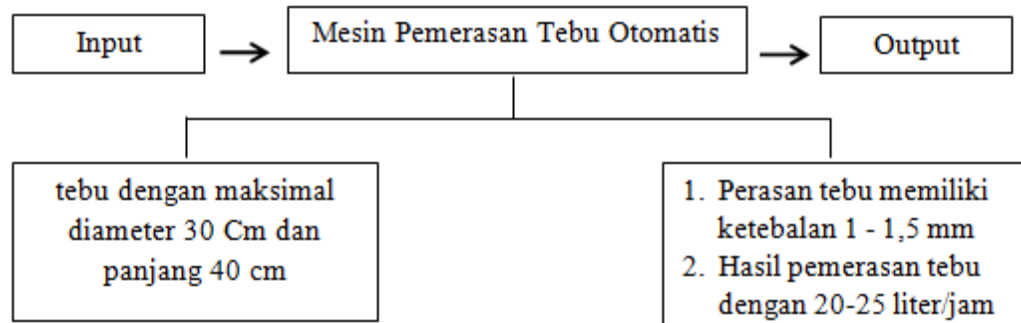
Pemrograman menggunakan *Software* arduino. Ide yang berbasis bahasa C program tersebut dimasukkan kedalam board arduino uno sebagai *controller* dari alat ini agar *microcontroller* dapat melakukan perintah yang dituliskan ke dalam program. Pada saat program dijalankan maka *microcontroller* akan melakukan semua perintah yang ada deprogram tersebut, seperti konfigurasi home atau keadaan awal sebelum menggunakan sensor infrared IR dan *relay* serta dan lcd. Pada gambar dibawah ini adalah software arduino ide



Gambar 3. 3 Program dengan menggunakan Software Arduino

3.8. Diagram Fungsi

Mesin Peras Tebu Otomatis berbasis sensor infrared ini dapat memeras tebu dengan diameter 60 mm dan panjang 30 cm yang belum dikupas kulit luarnya. Data ukuran ini didapatkan penulis berdasarkan tabung pemerasan yang telah diterapkan pada alat tersebut.



Gambar 3. 4 Diagram Fungsi alat Pemerasan Tebu Otomatis

3.8.1. Deskripsi Hirarki Fungsi

Pada alat pemerasan tebu Otomatis Berbasis Sensor infrared IR ini memiliki bagian serta fungsi masing-masing yang terdapat pada alat yang akan dirancang.

Tabel 3 . 3 Deskripsi Hiraraki Fungsi

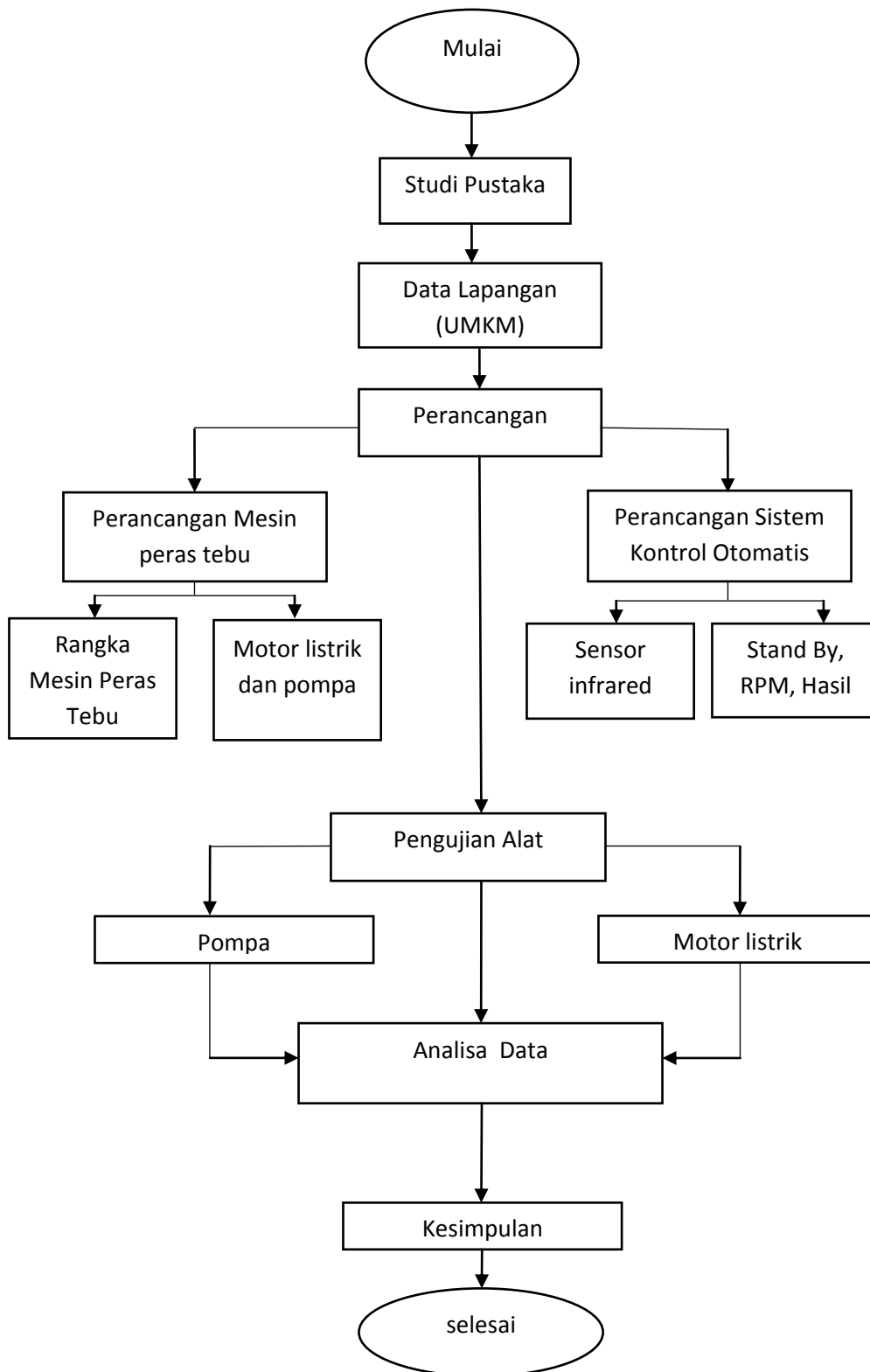
No	Nama Bagian	Berfungsi Sebagai
1.	Fungsi Sistem Rangka	Pendukung Mesin , pelindung, Transmisi
2.	Fungsi Sistem pemerasan pada roll	Mendapatkan perasan tebu dengan sekali proses dengan ketebalan 1 -

3.	Fungsi Sistem Kontrol Otomatis	1,5 mm Pendukung sensor dalam mendeteksi objek dan memberikan perintah kepada seluruh komponen pada alat pemerasan tebu
4.	Fungsi Sistem Transmisi	Putaran dari sumber penggerak menghubungkan sistem pemerasan tebu

3.9. Metode Penelitian

Penelitian Mesin peras tebu disertai pengambilan data direncanakan dan dilakukan pada bulan Februari sampai Maret 2023 bertempat Jl.Stasiun Kereta Api, Merdeka walk yang ada di Kecamatan Medan Petisa, Kabupaten Medan Petisa, Provinsi Sumatera Utara. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan dan diketahui Penulis dalam pelaksanaan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat dan bahan penelitian
2. Membuat Perancangan Mesin pemerasan tebu Serta Beserta dengan Kontrol Otomatis yaitu *sensor infrared IR, Arduino, relay*, dll.
3. Melakukan perancangan motor listrik 1 phasa dan pompa pada mesin peras tebu.
4. Melakukan simulasi pada mesin peras tebu Otomatis Berbasis Sensor infrared pada Arduino Uno
5. Melakukan Perhitungan dan analisa data pada rpm,waktu dan Jumlah Perasan Tebu yang dihasilkan oleh Mesin Peras Tebu
6. Melakukan analisis data sensitifitas pada sensor infrared
7. Dan apabila ingin diingin air tebunya masukan kedalam frezeer
8. Mengambil kesimpulan dari hasil Percobaan dan analisa yang telah dilaksanakan.
9. Selesai, Berikut Diagram Alir Serta Proses Penelitian dapat dilihat pada gambar 3.5 Berikut



Gambar 3. 5 Diagram Bagan Alir Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN DATA

4.1. Perancangan Mesin Peras Tebu

Pembuatan rangka mesin peras tebu adalah hal utama yang dilakukan. Pertama sekali memotong plat sesuai ukuran yang telah ditentukan. Setelah proses pemotongan maka selanjutnya dilakukan lah proses penggerindaan untuk meratakan sisi-sisi plat yang kurang rata agar sisi-sisi yang tajam hilang. Proses selanjutnya adalah proses pengeboran pada plat. Pengeboran pada plat menggunakan ukuran yang berbeda-beda sesuai yang diinginkan. Fungsi pengeboran ini untuk letak baut serta mur untuk menghubungkan komponen pendukung rangka seperti pulley, motor listrik, roll pemeras dan lain-lain. Setelah selesai maka dilanjutkan proses pengelasan untuk menyatukan plat-plat yang telah dikerjakan sehingga membentuk rangka yang telah disesuaikan.



Gambar 4 . 1 Pembuatan Tebu Rangka Mesin Peras Tebu

Untuk sistem pemeras yang digunakan adalah *motor listrik 1 phasa AC* sebagai penggerak roll peras. Kemudian *pulley* dan *bandul motor* akan dihubungkan menggunakan karet v-balting yang sesuai dengan ukuran dan jarak antara bandul motor listrik dan pulley tujuannya agar, dapat menggerakkan roll pemeras. Proses pengerjaan tidak lah lama karena *pulley* dan karet belt dapat dibeli di toko sesuai dengan kebutuhan pada mesin yang telah dibuat. Dengan mengetahui standarisasi yang ada maka dapat dipilih *pulley* dan karet v-belt sesuai pemakaiannya.



Gambar 4 . 2 Pemasangan Sistem Pemeras

4.1.1. Pengontrolan Volt Pada Dimmer

Dimmer ac adalah sebuah alat pengatur tegangan yang berfungsi untuk menyesuaikan kebutuhan yang akan digunakan. Dimmer ini berkerja pada tegangan 110 volt sampai 220 volt ac. Maka dari pada itu untuk menyesuaikan kebutuhan pada mesin peras tebu ini dibutuhkan analisa pada dimmer.

4.1.2. Penentuan Gerak Poros Dan Kecepatan Saat Berputar Roll Pemer

Dalam perancangan masing-masing komponen yang akan digunakan harus menggunakan data yang tepat. Maka dari itu peneliti melakukan percobaan untuk menentukan gerak putar motor serta kecepatan yang baik pada Mesin Peras Tebu Otomatis. Untuk pengambilan data dilakukan uji coba gerak putar dan kecepatan pada Mesin Peras Tebu otomatis berbasis sensor infrared. Table 4.2 Merupakan

Berdasarkan Uji Coba Tabel 4.2, Penulis menyimpulkan bahwa proses Mesin Peras Tebu otomatis kondisi putaran roll peras dalam keadaan searah jarum jam dengan kecepatan maksimal 1493.5 rpm (Revolution Per Menit). Berikut pengujian menggunakan tacho meter digital untuk mengetahui berapa besar kecepatan yang didapatkan pada motor listrik 1 AC phasa.



Gambar 4 . 3 Pengujian RPM menggunakan Tacho Meter

4.1.3. Penentuan Gerak Perasan Tebu

Dalam perancangan serta memilih komponen yang digunakan data-data yang tepat. Maka dari pada itu peneliti ini dilakukan percobaan dengan arah gerak putarannya dan pemerassannya peresisi sesiau kebutuhan untuk peneliti yang diterapkan pada Mesin Pemerass Tebu Otomatis. Pengambilan data dengan cara melakukan Pemerassan pada bahan baku (tebu). Berikut ini table 4.3 menunjukkan hasil Peras Tebu berdasarkan Jumlah Roll Perassannya.

Tabel 4 . 1 Hasil Peras Tebu Berdasarkan kecepatan (RPM)

Arah	Waktu (Second)	Kecepatan (RPM)	Banyak Tebu(btg)	Keterangan	Arah
Searah	5	245,3	1	Tidak terperas abis	Tidak Cukup
Searah	5	365,1	1	Terperas namun hasilnya sedikit	Tidak Cukup
Searah	5	739,5	1	Terperas hasil bagus tetapi waktu peras yang lama	Cukup
Searah	5	1493.5	1	Terperas sangat cepat dan efisien waktu	Sangat Cukup

Berdasarkan Table 4.3, Peneliti menyimpulkan bahwa proses perasan yang cepat serta efisien dengan waktu cepat agar meningkatkan produksi, maka menggunakan 3 roll peras tebu dalam keadaan searah jarum jam dengan kecepatan maksimal 1450.5 (Revolution Per menit).

4.1.4. Fungsi Dari Rangka

Rangka tidaklah memiliki alternatif karna pada saat pembuatan *Mesin Peras Tebu Otomatis* dilakukan proses pengelasan Besi siku, Plat Besi, dan pengeboran untuk Mur dan Skrup sehingga pada rangka mesin peras terlihat kokoh dan *finish* tidak dapat diubah-ubah.



Gambar 4 . 4 Rangka Mesin Peras Tebu Otomatis

4.1.5. Fungsi Sistem Roll Peras Tebu

Pada sistem Roll Peras Tebu terdapat 2 alternatif yang telah disediakan penulis berdasarkan *Survey* lapangan.roll peras memiliki peran penting pada *Mesin Peras Tebu* sehingga memberikan hasil yang terbaik saat diperoleh pada

proses pemerasan tebu berlangsung. Oleh karena itu penulis mendata kelebihan dan kekurangan pada roll dengan bentuk nya yang tertulis pada tabel di bawah ini:

Tabel 4 . 2 Bentuk Pada Roll Peras

NO	Hasil Roll Peras	Kelebihan	Kekurangan	Jumlah Roll Peras
1.	Bentuk roll yang rata	Hasil perasan akan rata dan air tebu cepat keluar	Hanya untuk proses awal tidak bisa untuk memeras abis air/ sari tebu	2 roll peras
2.	Bentuk bergerigi	Saat pembuatan sangat simple	Harga roll cukup mahal dan harus membersihkan sisa ampas tebu	3 roll peras

4.2. Penentuan Waktu Dalam Pengisian Sari Tebu Ke Cup Secara Otomatis

Setelah melakukan percobaan putaran pada motor setelah itu peneliti akan melakukan percobaan control otomatis dalam pengisian sari tebu ke dalam cup menggunakan timer yang terdapat pada arduino uno Dalam perancangan komponen yang akan digunakan harus menggunakan data yang tepat. Maka dari itu peneliti melakukan percobaan untuk menentukan waktu pengisian dari tampungan ke cup yang sudah disediakan .Untuk pengambilan data dilakukan uji coba butuh berapa detik agar cup tersisi penuh (300 ml) pada Mesin Peras Tebu otomatis berbasis sensor infrared.

4.3. Perancangan Kontrol Otomatis Mesin Peras Tebu

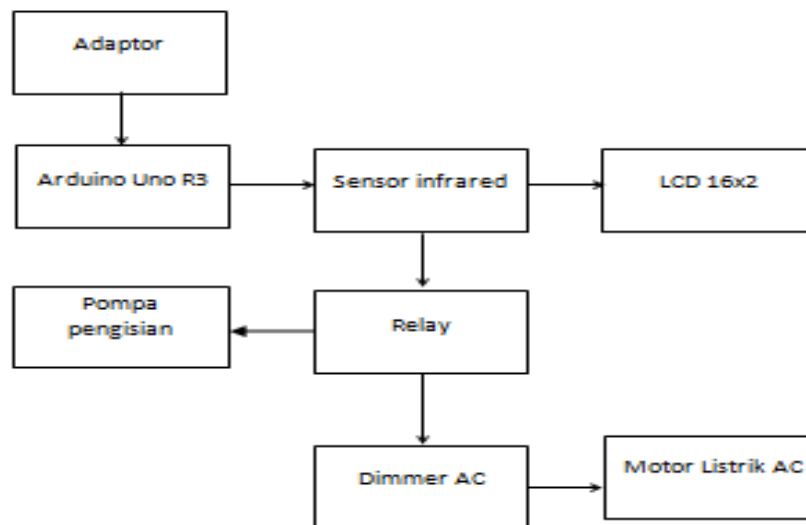
Fungsi pada Sistem Kontrol Otomatis pada *Mesin Peras Tebu* ini adalah mengendalikan seluruh komponen kontrol yang digunakan agar roll peras dapat berjalan dengan baik[25]. Komponen tersebut dikontrol oleh Microcontroller *Arduino Uno* include dengan *atmega 328*. *Arduino Uno* memberikan perintah kepada *relay* ketika Sensor infrared mendeteksi suatu objek pada lubang input tebu agar dapat menghidupkan *Motor Listrik 1 fasa AC secara otomatis(standby)* dan demikian juga dengan pengisian sari tebu kedalam cup akan secara *otomatis(standby)* . lalu lcd menampilkan akan menampilkan kondisi *ON* pada lcd yang akan memberikan indikator apabila sensor infrared mendeteksi

pada mesin peras tebu otomatis yang pertanda bahwa mesin peras siap untuk digunakan apabila indikator menunjukkan “ *MOTOR ON* ” maka motor akan berputar untuk menggerakkan roll peras yang terhubung menggunakan karet v-belt dan, *OFF* pertanda bahwa motor tidak dapat bergerak melainkan fitur standby by yang telah diperintah oleh Arduino Uno dan apabila indikator menunjukkan “ *POMPA ON* ” maka sensor infrared 2 mendeteksi adanya cup maka secara otomatis pompa akan menarik sari tebu ke cup yang terdeteksi dan ketika indikator selesai maka “ *PENGISIAN SELESAI*” fitur standby by yang telah diperintah oleh Arduino Uno. Seluruh kabel dan komponen kontrol terhubung menggunakan papan *Breadboard*.

Tabel 4 . 3 Komponen Kontrol Otomatis Mesin Peras Tebu

NO	Nama Komponen	Berfungsi	Tidak Berfungsi	Kondisi
1.	Arduino Uno	✓		Baik
2.	Sensor Infrared	✓		Baik
3.	Relay	✓		Baik
4.	Lcd 16x2	✓		Baik
5.	Papan Breadboard	✓		Baik
6.	Dimmer AC	✓		Baik
7.	Kabel Jumper	✓		Baik

Perancangan kontrol yang pertama kali dilakukan adalah perancangan hardware (Perangkat Keras), adapun beberapa komponen *hardware* (Perangkat Keras) yaitu : Arduino Uno R3, Relay, Sensor Infrared, LCD 16 x2, Dimmer (pengontrol kecepatan motor). Berikut ini blog diagram kontrol otomatis yaitu :



Gambar 4 . 5 Diagram Alir Perancangan Kontrol Otomatis

Berdasarkan diagram alir Perancangan Kontrol Otomatis diatas, Peran sensor infrared sangat lah penting. Sensor infrarerd merupakan perangkat *hardware* yang dapat melakukan pengiriman perintah berupa data dengan cara mendeteksi suatu objek yang diperoleh arduino. Sebelum melakukan perintah kepada sensor, arduino uno hendaknya terlebih dahulu di coding di laptop menggunakan software Arduino IDE.

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define kapasitascup    300//mililiter
#define pulsaPermiliLiter    100//sesuai spesifikasi sensor water
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
// constants won't change. They're used here to set pin numbers:
const int buttonPin1 = 8;  // untuk infraret 1
const int buttonPin2 = 6;  // untuk infraret 2
const int motor = 4;  // untuk relay 1
const int feltier = 5;  // untuk relay 3
#define pinWaterFlow    2
#define pinSensorIR    7
#define pinPompa    3
  
```

```

#define IRAktif      LOW
#define relayAktif   LOW
#include <Wire.h>
#include <util/atomic.h>
volatile uint16_t pulseCount;
// variables will change:
int buttonState = 0;    // variable for reading the pushbutton status
void setup() {
    digitalWrite(pinPompa, !relayAktif);
    digitalWrite(pinSolenoid, !relayAktif);
    pinMode(pinWaterFlow, INPUT);
    pinMode(pinSensorIR, INPUT);
    pinMode(pinPompa, OUTPUT);
    pinMode(pinSolenoid, OUTPUT);
    Serial.begin (9600);
    lcd.init();          // initialize the lcd
    lcd.init();
    // Print a message to the LCD.
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(3,0);
    lcd.print("uber ki");
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print("paten 2023");
    // initialize the LED pin as an output:
    pinMode(motor, OUTPUT);
    // initialize the pushbutton pin as an input:
    pinMode(buttonPin1, INPUT);
    pinMode(feltier, OUTPUT);
    // initialize the pushbutton pin as an input:
    pinMode(buttonPin2, INPUT);
    while (digitalRead(pinSensorIR) == IRAktif); //deteksi awal : jika ada
cup kosongkan dahulu

```

```

        attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(pinWaterFlow), pulseCounter,
FALLING);
    }
void loop() {
    // read the state of the pushbutton value:
    buttonState = digitalRead(buttonPin1);
    lcd.init();           // initialize the lcd
    lcd.backlight();
    if (buttonState == HIGH) {
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("motor:");
        lcd.setCursor(7,1);
        digitalWrite(motor, HIGH);
        lcd.print("menyala");
    } else {
        // turn LED off:
        digitalWrite(motor, LOW);
    }
    buttonState = digitalRead(buttonPin2);
    // check if the pushbutton is pressed. If it is, the buttonState is HIGH:
    if (buttonState == HIGH) {
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("feltier:");
        lcd.setCursor(7,1);
        digitalWrite(feltier, HIGH);
        lcd.print("menyala");
    } else {
        // turn LED off:
        digitalWrite(feltier, LOW);
    }
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Letakkan cup ");

```



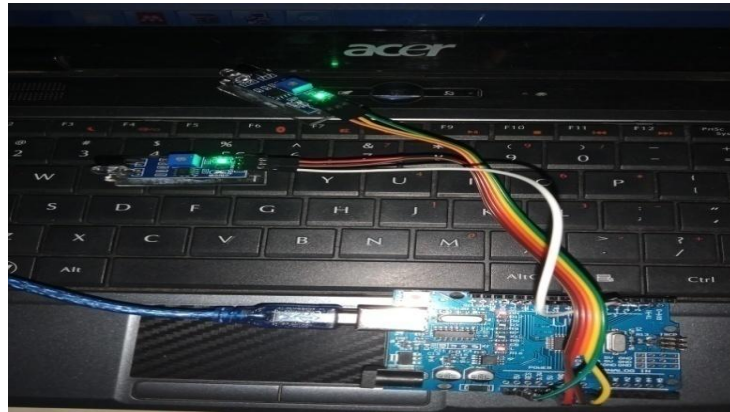
```

while (digitalRead(pinSensorIR) == !IRAktif);
delay(1000); //memastikan cup diletakkan
if (digitalRead(pinSensorIR) == IRAktif)
{
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Mengisi cup...");
  pulseCount = 0;
  digitalWrite(pinPompa, relayAktif);
  delay(1000);
  digitalWrite(pinSolenoid, relayAktif);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("      ");
  uint16_t jumlahPulsa;
  while ((jumlahPulsa < kapasitascup * pulsaPermiliLiter) &&
(digitalRead(pinSensorIR) == IRAktif))
  {
    ATOMIC_BLOCK(ATOMIC_FORCEON)
    {
      jumlahPulsa = pulseCount;
    }
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print((1.0 * jumlahPulsa / pulsaPermiliLiter));
    lcd.print(" mililiter");
  }
  digitalWrite(pinSolenoid, !relayAktif);
  delay(100);
  digitalWrite(pinPompa, !relayAktif);
  lcd.setCursor(0, 0);
  if (jumlahPulsa >= kapasitascup * pulsaPermiliLiter)
  {
    lcd.print("Cup penuh ");
  }
}

```

```
else if (digitalRead(pinSensorIR) != IRAktif)
{
  lcd.print("Cup tidak ada ");
}
delay(1000);
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("silahkan ambil ");
while (digitalRead(pinSensorIR) == IRAktif);
delay(1000); //memastikan Cup sudah diambil
while (digitalRead(pinSensorIR) == IRAktif);
}
}
void pulseCounter()
{
  pulseCount++;
}
```

Setelah Pengcodingan pada arduino. Selanjutnya adalah merangkai sensor infrared sesuai dengan pin yang tertera pada codingan. Pin Trig di Sensor di pin 4 dan 7 arduino uno, Pin GND sensor hubungkan ke Pin GND Arduino dan Pin Vcc sensor hubungkan ke pin 5v Arduino.



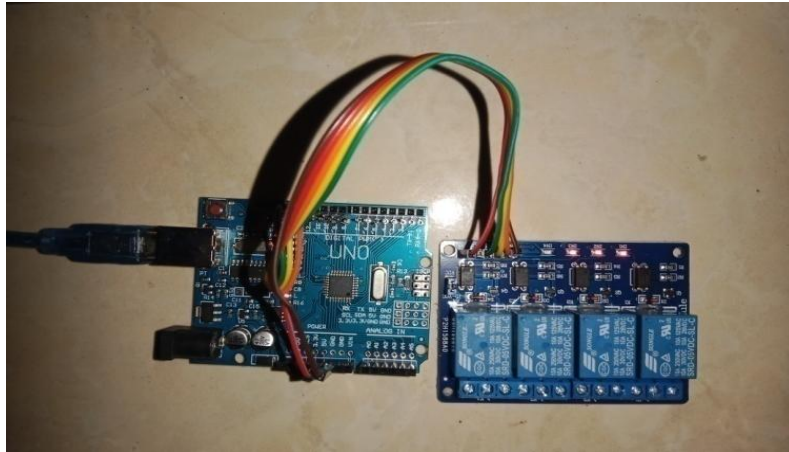
Gambar 4 . 6 Rangkaian Sensor infrared

Berikutnya Rangkaian untuk LCD sebagai display saat sensor mendeteksi objek. Disini LCD yang digunakan berukuran 16x2. Pada lcd Pin GND hubungkan ke pin GND arduino, lalu Pin VCC hubungkan ke Pin 5v arduino. Pada pin SCA Dan SCL LCD hubungkan ke pin A4 dan A5 Arduino.



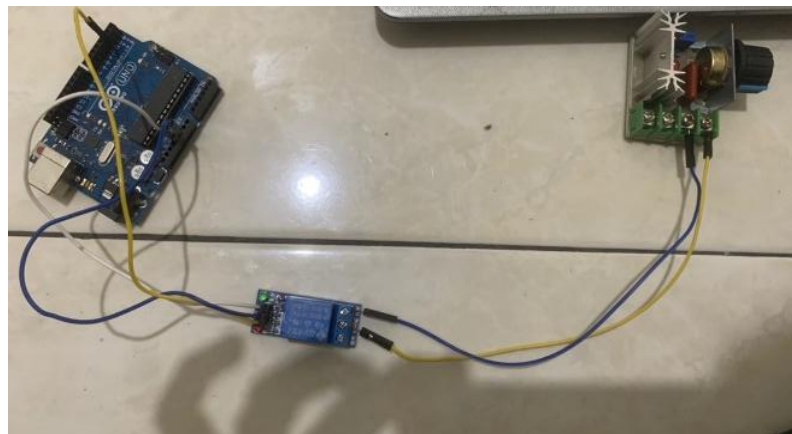
Gambar 4 . 7 Rangkaian LCD 16x2

Langkah selanjutnya adalah merangkai modul Relay 4 chanel 5v ke arduino . Relay adalah sebagai saklar otomatis untuk menghidupkan Motor Listrik dan pompa untuk menghidupkan motor dan pompa secara otomatis (standby) ketika sensor mendeteksi objek. Pada Pin In di Relay hubungkan ke Pin 2 dan 8 arduino, lalu Pin VCC dan GND di relay hubungkan ke Pin 5V arduino dan GND arduino.



Gambar 4 . 8 Rangkaian Relay 4 Chanel 5V

Rangkaian berikutnya adalah rangkaian kontrol pada Motor Listrik 1 Phasa AC. Pin NC dan Pin COM pada relay dihubungkan ke pin IN Dimmer Sebagai pengontrol kecepatan motor. Lalu Pin OUT pada dimmer hubungkan ke kabel power pada Motor Listrik 1 Phasa AC sebagai objek yang ingin dikontrol kecepatan putarannya.



Gambar 4 . 9 Rangkaian Dimmer AC

Adapun cara kerja dari kontrol otomatis mesin peras tebu ini adalah Arduino sebagai otak dari semua pengontrolan yang diprogram untuk dapat menjalankan komponen lainnya di Arduino IDE. Lalu tugas sensor infrared adalah alat deteksi objek yang akan menghidupkan Motor dan Pompa ketika sensor mendeteksi objek dankan memberikan perintah untuk menghidupkan saklar otomatis yaitu relay untuk menghidupkan Motor Listrik dan Pompa Pada LCD display akan kelihatan Status “Kondisi = ON” Ketika Motor Listrik Berkerja lalu “Kondisi = OFF” ketika Motor Listrik Tidak Bergerak (Standby) dan sebaliknya ketika sensor

infrared 2 mendeteksi adanya cup maka lcd akan memerikan indikator “PENGISIAN CUP” setelah selesai pengisian maka secara otomatis pompa akan off dan akan stanbay kembali dengan jeda waktu 15 detik karna sensor tidak mendeteksi objek apapun. Disamping semua itu, disediakan fitur untuk mengontrol kecepatan motor listrik yang diinginkan melalui dimmer. Cara pemaiakannya adalah memutar potensio yang ada pada dimmer sesuai keinginan dari user (pengguna) seberapa cepat motor yang ingin di kontrol.



Gambar 4 . 10 Hasil Rancangan Mesin

4.3.1. Tahap Pengujian Sensitifitas Pendeteksi Objek Sensor Infrared

```

coding_gaten [Arduino 1.8.13]
File Edit Sketch Tools Help

coding_gaten

void loop() {
  // read the state of the pushbutton value:
  buttonState = digitalRead(buttonPin1);
  led.on(); // Initialize the led
  led.on(); // Initialize the led

  if (buttonState == HIGH) {
    led.on();
    led.on();
    led.on();
    digitalWrite(motor, HIGH);
    led.on();
  } else {
    // turn LED off:
    digitalWrite(motor, LOW);
  }
  buttonState = digitalRead(buttonPin2);
  // check if the pushbutton is pressed. If it is, the buttonState is HIGH:
  if (buttonState == HIGH) {
    led.on();
    led.on();
    led.on();
    digitalWrite(felster, HIGH);
    led.on();
  } else {
    // turn LED off:
  }
}

```

Gambar 4 . 11 Proses Pengcodengan And Upload to Arduino Uno

Rangkaian pengujian sensitifitas *Sensor infrared* dilakukan dengan cara menghubungkan antara komponen satu dan komponen lainnya. Tahap awalan pengujian ini dilakukan dengan menerima perintah dari arduino uno ke *Sensor infrared*, kemudian *infrared* akan merespon kembali dengan balasan yang akan ditampilkan oleh LCD 16x2. Sistem kerja *Sensor infrared* mengirimkan perintah

kepada relay dalam bentuk sinyal gelombang untuk menjalankan motor listrik 1 phasa AC dan pompa. Gambar diatas menunjukkan perintah pengujian yang diprogram oleh Arduino Ide di Laptop.

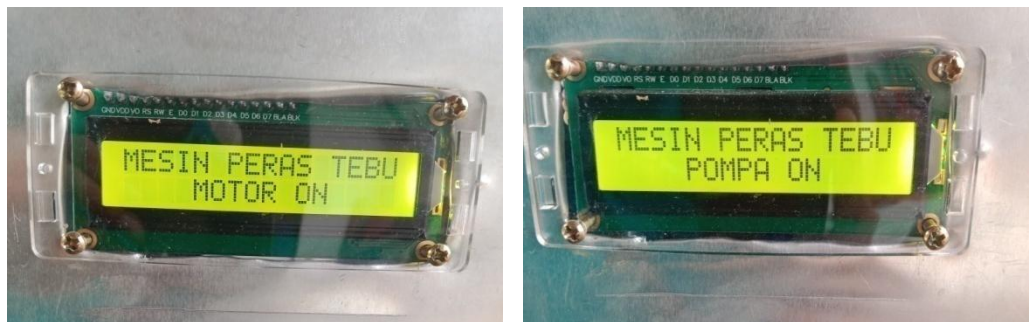
Dalam perancangan komponen *Sensor infrared* yang digunakan adalah komponen yang menjadi perantara penggerak Motor Listrik 1 Phasa AC dan Pompa yang didukung oleh relay sebagai saklar otomatis. Data Sensitifitas *Sensor infrared* haruslah menggunakan data yang tepat. Maka dari itu peneliti melakukan Percobaan Pada *Sensor infrared* untuk mendeteksi suatu objek .Untuk pengambilan data dilakukan uji coba langsung pada mesin tebu otomatis berbasis sensor infrared. Table 4.7 Merupakan hasil data sensitifitas *Sensor infrared* dalam mendeteksi objek.

Tabel 4 . 4 Hasil Sensitifitas Sensor infrared Dalam Mendeteksi Objek

NO	Jarak	Bilah Kiri	Bilah Kanan	Bilah Tengah	Status
1.	1 cm	-Dapat mendeteksi suatu objek cepat	- Dapat mendeteksi objek begtu cepat	- Dapat Mendeteksi objek begtu cepat	Aktif
2.	2 cm	- Dapat mendeteksi suatu objek cepat	- Dapat mendeteksi objek begtu cepat	- Dapat Mendeteksi objek begtu cepat	Aktif
3.	3 cm	- Cukup Lama Mendeteksi Objek Harus pas ditengah bilah kiri	- Dapat mendeteksi suatu objek dengan cepat	-Dapat Mendeteksi objek begtu cepat	Aktif
3.	4 cm	- Cukup Lama Mendeteksi Objek Harus pas ditengah bilah kiri	- Dapat mendeteksi suatu objek dengan cepat	-Dapat Mendeteksi objek begtu cepat	Aktif
4.	5cm	- Cukup sulit dan lambat mendeteksi objek tetapi terkdang si sensor bilah kiri dapat membaca objek yang di baca	- Cukup sulit dan lambat mendeteksi objek tetapi terkdang si sensor bilah kanan dapat membaca objek yang di baca	- Dapat Mendeteksi objek begtu cepat	Aktif

NO	Jarak	Bilah Kiri	Bilah Kanan	Bilah Tengah	Status
5.	6 cm	- Tidak dapat membaca objek yang dideteksi	- Tidak dapat membaca objek yang dideteksi	- Dapat membaca objek yang dideteksi tetapi harus tepat ditengah sensor	Aktif

Berdasarkan Table 4.7, Penulis menyimpulkan bahwa *Sensor infrared* yang digunakan disini hanya mendeteksi dengan ukuran yang dekat dan sensitifitas yang sangat cepat pada *sensor infrared* di jarak 3-10 cm. berikut foto pengujian jarak pada sensor.



Gambar 4 . 12 Pengujian Sensitifitas Pada Sensor infrared

4.3.3. Tahap Pengujian Hasil Produksi Menggunakan Dimmer

Setelah dilakukannya perancangan mesin peras tebu beserta kontrol otomatisnya. Maka dilakukanlah pengujian untuk mengetahui hasil perasan tebu guna sebagai tujuan mengetahui kinerja hasil dari mesin peras tebu otomatis tersebut. Pengambilan data ini dengan cara melakukan *Perasan* yang sebelumnya sudah dilakukan menggunakan pada bahan baku (tebu). Berikut ini table 10 menunjukkan hasil pemerasan tebu berdasarkan Jumlah roll peras.

Tabel 4 . 5 Hasil Pengujian Hasil Produksi

Arah	Waktu (Hours)	Kecepatan (RPM)	Hasil	Keterangan
Searah	1	178,9	± 1 batang	Belum Cukup
Searah	1	245,3	± 3 batang	Belum Cukup
Searah	1	365,1	± 5 batang	Belum Cukup

Arah	Waktu (Hours)	Kecepatan (RPM)	Hasil	Keterangan
Searah	1	178.9	± 1 batang	Belum Cukup
Searah	1	739,5	± 15 batang	Cukup
Searah	1	1493.5	± 25 batang	Sangat Cukup

Berdasarkan Uji Coba Tabel 4.8, peneliti menyimpulkan bahwa hasil pengujian peras tebu dengan waktu 15 menit dan kecepatan maksimal 1450.5 RPM (revolution per menit) mendapatkan hasil yang sangat cukup dari segi produksi dan mampu memeras tebu hingga kandas. Sensitifnya sensor dalam mendeteksi objek juga membantu meningkatkan kualitas pada mesin peras tebu ini. Pengujian menggunakan tachometer digital untuk mengetahui berapa besar kecepatan yang didapatkan pada motor listrik 1 AC phasa. Untuk mendapatkan hasil kecepatan 1450.5 RPM menggunakan Dimmer AC dengan memutar potensiometer pada dimmer.



Gambar 4 . 13 Dokumentasi Tahap Pengujian

BAB 5

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil Perancangan serta pengujian tugas akhir saya yang berjudul “*perancangan Mesin Peras Tebu Otomatis Berbasis Sensor Infrared*” dapat menarik kesimpulan bahwa :

1. Perancangan *Mesin Peras Tebu Otomatis Berbasis Sensor Infrared* ini menggunakan pressan sebanyak tiga roll dengan memodifikasi mesin press sehingga tebu dapat terpisah dari ampasnya dengan sekali proses dengan tingkat kekeringan ampas mencapai 95%.
2. Perancangan Sistem Kontrol Otomatis ini menggunakan Arduino Uno sebagai otak dan memberikan perintah semua komponen kontrol pada *Mesin Peras Tebu Otomatis Berbasis Sensor Infrared* cukup berjalan dengan baik. Saat tahap pengujian Sensitifitas Sensor Infrared, Kecepatan RPM, Saklar Otomatis (relay), Dimmer (Kontrol Putaran Motor), pompa dan LCD dapat membaca perintah dari arduino 100%.
3. Dalam pengisian air tebu kedalam cup menggunakan sistem *filling*, dengan prinsip kerja, ketika sensor infrared mendeteksi adanya objek maka arduino akan memberikan perintah kepada pompa agar menghisap air tebu selama 15 detik/300 mililiter ke cup yang sudah disediakan.

5.2. Saran

Adapun saran dari penulis untuk pengembangan Tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1.
- 2.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Buchori, Ahmad, Sumarno, “Diversifikasi Olahan Nira Tebu Melalui Diseminasi Teknologi Mesin Pemeras Tebu di Desa Karangbener Kecamatan Bae Kabupaten Kudus,” *J. Dedicators Community*, vol. 4, no. 2, hal. 86–93, 2020, doi: 10.34001/jdc.v4i2.1005.
- [2] Z. Siregar, M. Yusri, dan M. Al qamari, “Peningkatan Ekonomi Masyarakat Desa Pematang Johar Melalui Usaha Batik Sawah,” vol. 4, 2021.
- [3] J. Jaenudin, S. Ambarwati, dan N. Khamdi, “Rancang Bangun Mesin Pemeras Tebu 3 Roll dengan Penyajian Otomatis,” *J. Politek. Caltex Riau*, vol. 8, no. 1, hal. 43–52, 2021.
- [4] F. Gunawan, “Membangun Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Dengan Menggunakan Penggerak Motor Bensin 5,5 Hp,” *J. Ekon. Vol. 18, Nomor 1 Maret201*, vol. 2, no. 1, hal. 41–49, 2021.
- [5] R. Rimbawati, C. Cholish, W. A. L. Tanjung, dan M. A. R. Effendy, “Pengujian Air Bersih Menjadi Hidrogen Untuk Energi Alternatif Menggunakan Arduino,” *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, hal. 65, 2021, doi: 10.22373/crc.v5i1.8276.
- [6] F. Puspasari *et al.*, “Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian,” hal. 2–5, 2019.
- [7] A. A. Hamzah, “Motor Listrik Dan Pengontrolnya,” vol. 1, hal. 7–8, 2020.
- [8] D. Indra Roza, Faisal Irsan Pasaribu, “Analisa Pengaruh Penggunaan VSD (Variable Speed Drive) Pada,” vol. 4, no. 1, hal. 0–7, 2021.
- [9] J. D. Siburian, “Analisa Slip Transmisi Pulley Dan V-Belt Pada Beban Tertentu Dengan Menggunakan Motor Berdaya Seperempat Hp,” 2019.
- [10] B. L. Harun Doe, Yunita Djamalu, “Rancang bangun mesin peras tebu sistem mekanik tiga roll menggunakan motor bensin,” vol. 1, no. May 2019, hal. 24, 2019.
- [11] Glenna. Hadiman, *Pengantar Sistem Kendali*. 2021.
- [12] F. I. Pasaribu dan M. Reza, “Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell 50 WP,” *R E L E (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, hal. 46–55, 2021.

- [13] D. A. Saputra, S. Kom, M. Eng, dan N. Utami, “Rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 1, no. 7, hal. 54–64, 2020.
- [14] P. Y. M. Bate, A. S. Wiguna, dan D. A. Nugraha, “Sistem Penjemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Pendekatan Metode Fuzzy,” *J. Teknol. Inf. dan Ind.*, vol. 3, hal. 81–92, 2020.
- [15] Baharin, “Sistem kontrol penerangan menggunakan arduino uno pada universitas ichsan gorontalo,” vol. 9, hal. 282–289, 2020.
- [16] A. Rijanto dan S. Rahayuningsih, “Peningkatan kapasitas produksi melalui penerapan alih teknologi pada usaha mikro keripik singkong,” *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 6, no. Juli, hal. 1–7, 2018.
- [17] E. S. Rimbawati, Cholish, Partaonan Harahap, “Perancangan Sistem Kontrol Penstabil Tegangan,” *J. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, hal. 62–70, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.
- [18] L. A. Subagyo dan B. Suprianto, “Sistem Monitoring Arus Tidak Seimbang 3 Fasa Berbasis Arduino Uno,” *J. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 3, hal. 213–221, 2021.
- [19] B. S. K. Rimbawati, Defri Afiza, Cholish, Suparmono, “Analisis Instalasi Kelistrikan Pada Wisata Sawah Pematang Johar,” *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, hal. 143–151, 2022, doi: 10.30596/rele.v4i2.9563.
- [20] Meiya Darlies, Azwardi, dan Wulandari, *Alat PemantaKamerau Kecepatan Mobil yang Melintas Menggunakan Sensor Infrared dengan Output LCD, Buzzer, dan*, no. April. 2019.
- [21] L. Pitriyanti, Y. Saragih, dan U. Latifa, “Implementasi Modul Infrared Pada Rancang Bangun Smart Detection for Queue Otomatic Berbasis Iot,” *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 11, no. 2, hal. 188, 2022, doi: 10.30591/polektron.v12i1.3750.
- [22] M. Iman Wahyudi dan Rifki Abdul Aziz, “Keran Air Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Sebagai Upaya Meminimalisasi Pemborosan Air,” *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 1, hal. 151–156, 2022, doi:

10.52158/jacost.v3i1.296.

- [23] E. Enny, “Tachometer Laser , Pemakaian Dan Perawatannya,” *Metana*, vol. 13, no. 1, hal. 7, 2018, doi: 10.14710/metana.v13i1.12578.
- [24] S. Dhani, AntoniusAditya, H. H. Tumbelaka, dan Khoswanto, “Perancangan Dan Pembuatan Sistem Kontrol Lampu Dengan Pengaturan Tema Tata Cahaya Berbasis Arduino,” vol. 12, no. 1, hal. 12–16, 2019, doi: 10.9744/jte.11.1.7-11.
- [25] A. . Fallis, “Sistem Pengendalian dan Control,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, hal. 1689–1699, 2019.

LAMPIRAN





PROGRAM ARDUINO

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define kapasitascup    220//mililiter
#define pulsaPermiliLiter    100//sesuai spesifikasi sensor water

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
// constants won't change. They're used here to set pin numbers:
const int buttonPin1 = 8;    // untuk infraret 1
const int buttonPin2 = 6;    // untuk infraret 2
const int motor = 4;    // untuk relay 1
const int feltier = 5;    // untuk relay 3
#define pinWaterFlow    2
#define pinSensorIR    7
#define pinPompa    3
#define pinSolenoid    9

#define IRAktif    LOW
#define relayAktif    LOW
#include <Wire.h>
#include <util/atomic.h>
volatile uint16_t pulseCount;
// variables will change:
int buttonState = 0;    // variable for reading the pushbutton status

void setup() {
    digitalWrite(pinPompa, !relayAktif);
    digitalWrite(pinSolenoid, !relayAktif);
    pinMode(pinWaterFlow, INPUT);
    pinMode(pinSensorIR, INPUT);
```

```

pinMode(pinPompa, OUTPUT);
pinMode(pinSolenoid, OUTPUT);

Serial.begin (9600);
lcd.init();           // initialize the lcd
lcd.init();
// Print a message to the LCD.
lcd.backlight();
lcd.setCursor(3,0);
lcd.print("uber ki");
lcd.setCursor(3,1);
lcd.print("paten 2023");
// initialize the LED pin as an output:
pinMode(motor, OUTPUT);
// initialize the pushbutton pin as an input:
pinMode(buttonPin1, INPUT);
pinMode(feltier, OUTPUT);
// initialize the pushbutton pin as an input:
pinMode(buttonPin2, INPUT);

while (digitalRead(pinSensorIR) == IRAktif); //deteksi awal : jika ada
cup kosongkan dahulu

attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(pinWaterFlow), pulseCounter,
FALLING);
}
void loop() {
// read the state of the pushbutton value:
buttonState = digitalRead(buttonPin1);
lcd.init();           // initialize the lcd
lcd.backlight();

```



```

if (buttonState == HIGH) {
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("motor:");
  lcd.setCursor(7,1);
  digitalWrite(motor, HIGH);
  lcd.print("menyala");
} else {
  // turn LED off:
  digitalWrite(motor, LOW);
}
buttonState = digitalRead(buttonPin2);
// check if the pushbutton is pressed. If it is, the buttonState is HIGH:
if (buttonState == HIGH) {
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("feltier:");
  lcd.setCursor(7,1);
  digitalWrite(feltier, HIGH);
  lcd.print("menyala");
} else {
  // turn LED off:
  digitalWrite(feltier, LOW);
}
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Letakkan cup ");
while (digitalRead(pinSensorIR) == !IRAktif);

delay(1000);//memastikan cup diletakkan

if (digitalRead(pinSensorIR) == IRAktif)
{
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Mengisi cup...");
}

```

```

pulseCount = 0;
digitalWrite(pinPompa, relayAktif);
delay(1000);
digitalWrite(pinSolenoid, relayAktif);

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("      ");
uint16_t jumlahPulsa;

while ((jumlahPulsa < kapasitascup * pulsaPermiliLiter) &&
(digitalRead(pinSensorIR) == IRAktif))
{
    ATOMIC_BLOCK(ATOMIC_FORCEON)
    {
        jumlahPulsa = pulseCount;
    }

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print((1.0 * jumlahPulsa / pulsaPermiliLiter));
    lcd.print(" mililiter");
}

digitalWrite(pinSolenoid, !relayAktif);
delay(100);
digitalWrite(pinPompa, !relayAktif);

lcd.setCursor(0, 0);
if (jumlahPulsa >= kapasitascup * pulsaPermiliLiter)
{
    lcd.print("Cup penuh ");
}

```

```
else if (digitalRead(pinSensorIR) != IRAktif)
{
    lcd.print("Cup tidak ada ");
}

delay(1000);
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("silahkan ambil ");

while (digitalRead(pinSensorIR) == IRAktif);
delay(1000);//memastikan Cup sudah diambil
while (digitalRead(pinSensorIR) == IRAktif);
}
}

void pulseCounter()
{
    pulseCount++;
}
```



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA (UMSU)

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

NAMA : Abdul Wahid Kodri
NPM : 1907220031
Fakultas /Jurusan : Teknik/Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Peras Tebu Berbasis Sensor Infrared

NO	Tanggal	Catatan Asistensi	Paraf Pembimbing
	25/02/2023	Konsultasi Judul	
	28/02/2023	ACC BAB 1	
	03/03/2023	ACC BAB 2	
	06/03/2023	ACC BAB 3	
	09/03/2023	Konsultasi BAB 1, 2, dan 3 untuk sempit	
		ACC sempit	

Mengetahui,
Pembimbing 1

Rimbawati, S.T., M.T



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA (UMSU)


FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

NAMA : Abdul Wahid Kodri
NPM : 1907220031
Fakultas /Jurusan : Teknik/Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Peras Tebu Berbasis Sensor Infrared

NO	Tanggal	Catatan Asistensi	Paraf Pembimbing
1.	22/05/2023	Revisi citation Jurnal Jurnal	Ry.
2.	31/05/2023	Revisi kerangka Peruisan!	Ry.
3.	13/06/2023	Revisi Tujuan Penelitian!	Ry.
4.	08/07/2023	Revisi Penulisan BAB III dan BAB IV	Ry.
5.	28/07/2023	Revisi 4.1, 4.2, 4.3 dgn jelas!	Ry.
6.	10/08/2023	Revisi 4.3 Perancangan berbasis	Ry.
7.	26/08/2023	Acc sembas	Ry.

Mengetahui,
Pembimbing I


Rimbawati, S.T., M.T



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA (UMSU)

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

NAMA : Abdul Wahid Kodri
NPM : 1907220031
Fakultas /Jurusan : Teknik/Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Peras Tebu Otomatis Berbasis Sensor Infrared

NO	Tanggal	Catatan Asistensi	Paraf Pembimbing
1.	28/08/2023	Perbaikan Penulisan yang direvisi penguji Bab 1, 2, 3 dan 4.	
2.	31/08/2023	Penambahan materi dan isi pada skripsi	
3.	1/09/2023	Penyeriksaan semua hasil Revisi	
4.	4/09/2023	ACC sidang Tugas Akhir ^{04/9/2023}	

Mengetahui,
Pembimbing 1

Rimbawati, S.T., M.T



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bisa membuat surat ini agar lebih profesional
nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor: 927/II.3AU/UMSU-07/F/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Elektro Pada Tanggal 20 September 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : ABDUL WAHID KODRI
Npm : 1907220031
Program Studi : TEKNIK Elektro
Semester : 8 (Delapan)
Judul Tugas Akhir ; PERANCANGAN MESIN PERAS TEBU OTOMATIS BERBASIS SENSOR INFRARED .
Pembimbing : RIMBAWATI ST.MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Elektro
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 05 Rabiul Awal 1445 H
20 September 2023 H

Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Pribadi

Nama : Abdul Wahid Kodri
Tempat/Tanggal Lahir : Helvetia/23-Desember-2000
Jenis kelamin : Laki-Laki
Umur : 22 Tahun
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Tinggi Badan / Berat Badan: 167cm/46 kg
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : JL.Marelan IX GG.Baru LK.6
No Hp : 082272163964
Email : abdulwahidkodri9@gmail.com

Data Orang Tua

Nama Ayah : Ardi Sutoto
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Nama Ibu : Sri Wati
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : JL.Marelan IX GG.Baru LK.6

Latar Belakang Pendidikan

SDN 06435 Medan : Tahun 2007 - 2013
SMP Bina Satria : Tahun 2013 - 2016
SMK Sinar Husni : Tahun 2016 - 2019
Mahasiswa Prodi Teknik : Tahun 2019 - 2023
Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammdiyah
Sumatera Utara

