

Rancang Bangun Sistem Pengisian Daya Menggunakan PV Untuk Smart Loker

^{1*}Sunardi .¹Aziz Kurniawan

¹Program Studi Teknik Elektro Universitas Pamulang

Email : dosen00856@unpam.ac.id

ABSTRAK- Penelitian ini membahas tentang perancangan Sistem Pengisian Dayamenggunakan pv dan *Smart Loker*, loker dengan pengaman ganda yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan keamanan barang – barang yang disimpan di tempat umum. *Smart loker* membutuhkan aliran listrik secara *continue* maka Pv digunakan sebagai *supply* listrik untuk smart loker. Membahas tentang Cara membuat *smart loker* dan energi yang dihasilkan panel surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara merancang smart loker dan energi yang dihasilkan panel surya. cara Membuat *Smart Loker* menggunakan RFID dan Keypad dengan cara menentukan komponen yang akan digunakan seperti Arduino Uno, RFID, Keypad 4x4, LCD, Relay 2 Channel, *SolenoidDoor Lock*, Buzzer semua komponen dirancang dan dirangkai pada pin Aduino yang telah disesuaikan oleh wiring masing-masing komponen dan diprogram menggunakan *software* Arduino IDE. Dan dari pengukuran energi panel surya dapat disimpulkan tegangan dan arus dari panel surya tergantung pada intensitas cahaya matahari yang didapat. tegangan mencapai puncaknya yaitu pada pukul 07.00 sebesar 14,47 dikarenakan cuaca cerah dan terjadi penurunan pada pukul 13.00 sebesar 11,14 dikarenakan cuaca mendung berawan arus tertinggi yaitu pada pukul 09.00. Panel surya Monocrystalline 50 Wp mampu mengisi *accu* selama 6 jam dari tegangan 12,41 volt sampai 14,55 volt untuk mensuplai beban dari smart loker.

Kata Kunci : loker pengaman, keypad, RFID, Arduino uno, Pengaman ganda , PV

ABSTRACT- *This study discusses the design of a Charging System using pv and Smart Lockers, lockers with double security that aims to overcome the safety problems of goods stored in public places. Smart lockers require continuous electricity flow, so Pvis used as an electricity supply for smart lockers. Discusses how to make smart lockers and the energy generated by solar panels. This study aims to find out how to design smart lockers and the energy produced by solar panels. How to make a Smart Locker using RFID and Keypad by determining the components to be used such as Arduino Uno, RFID, 4x4 Keypad, LCD, 2 Channel Relay, Solenoid Door Lock, Buzzer all components are designed and assembled on Aduino pins that have been adjusted by the wiring of each component and programmed using Arduino IDE software. And from the measurement of the energy of the solar panels, And from the measurement of the energy of solar panels it can be concluded that the voltage and current of the solar panels depend on the intensity of the sunlight that is in can be. the voltage reached its peak at 07.00 of 14.47 due to sunny weather and a decrease at 13.00 by 11.14 due to cloudy cloudy weather the highest current was at 09.00. The Monocrystalline 50 Wp solar panel is capable of charging the accu for 6 hours from a voltage of 12.41 volts to 14.55 volts to supply the load from the smart locker.*

Keywords: security locker, keypad, RFID, Arduino uno, double security, PV

1. PENDAHULUAN

Masalah keamanan barang akhir-akhir ini cukup memberikan kita kewaspadaan yang lebih, karena barang-barang yang kita simpan di tempat penyimpanan barang seperti laci atau loker yang terdapat pada tempat penitipan barang pada pusat perbelanjaan, tempat swalayan, tempat rekreasi liburan dan tempat penitipan barang di masjid banyak yang kita jumpai masih dilakukan secara manual atau dengan diberikanya benda seperti kertas yang berisi nomor atau kunci yang terdapat nomer yang sesuai dengan tempat loker pada barang yang kita titipkan. Dalam kasus ini konsumen dapat dirugikan jika nomer atau kunci yang sudah dimilikinya dicuri oleh orang yang tidak bertanggung jawab dikarenakan petugas penjaga tidak akan mengingat siapa-siapa saja orang yang pemilik barang tersebut karena petugas hanya fokus kepada kecocokan nomer serta kunci yang dipegang oleh konsumen. Selama ini laci atau loker yang digunakan pada tempat-tempat umum masih menggunakan kunci manual dari sinilah timbul kecemasan dikarenakan kelemahan dari kunci manual dapat di duplikasi oleh orang yang tidak bertanggung jawab.

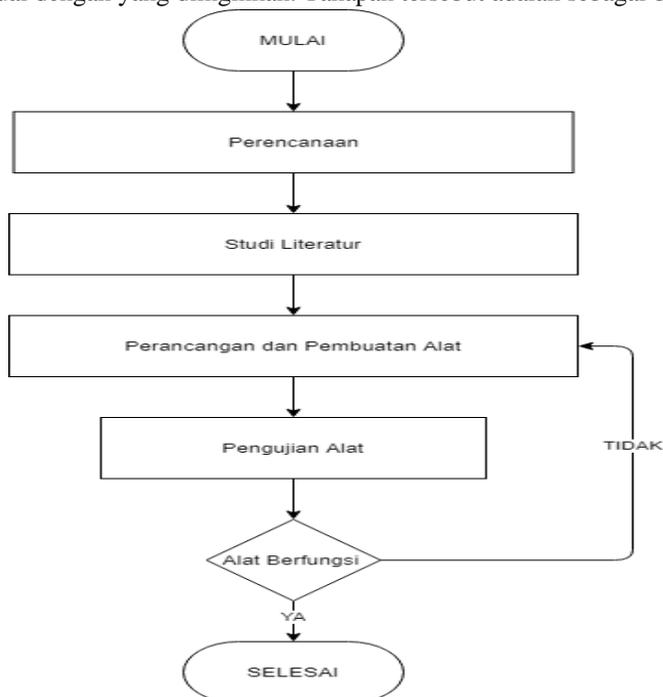
Seiring kemajuan dari teknologi yang semakin pesat dibuatlah sebuah alat yang dapat dikembangkan yaitu *Smart locker*, kelebihan yang ada dari smart locker adalah dari cara menyimpan barangnya dan membuka lokernya cukup sulit dikarenakan harus mempunyai kartu akses RFID (*RFID Card*) dan 4 digit pin yang harus di ingat oleh konsumen untuk membuka loker dan menyimpan barang di dalam loker. Adapun Kekurangan yang dimiliki oleh smart loker yaitu butuh energi listrik *continue* tidak boleh terputus dari aliran listrik jika aliran listrik padam maka smart loker tidak akan bisa berfungsi secara maksimal. Salah satu cara untuk memaksimalkan teknologi *Smart locker* adalah dengan cara *double supply* antara PLN dan PLTS. Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sinar matahari dimanfaatkan dengan merubah cahaya matahari kedalam bentuk energi listrik. Panel surya dapat digunakan sumber energi listrik menggantikan PLN untuk pengganti listrik dan sangat kecil menghasilkan polusi pada penggunaan maka dari sinilah dibutuhkan suatu inovasi teknologi yaitu dari energi baru terbarukan PLTS. Dengan adanya perkembangan teknologi yang demikian pesatnya, kita dapat memanfaatkannya kedalam sistem pengamanan sebagai alat yang hemat energi dan ramah lingkungan .

Berdasarkan permasalahan itu, penulis tertarik untuk merancang suatu sistem yang dapat memanfaatkan tenaga surya untuk pengisian daya pada smart loker sebagai sumber energi yang terbarukan dan ramah lingkungan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian

Pada proses terdapat beberapa tahapan yang harus dilaksanakan agar sistem yang dihasilkan dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian.

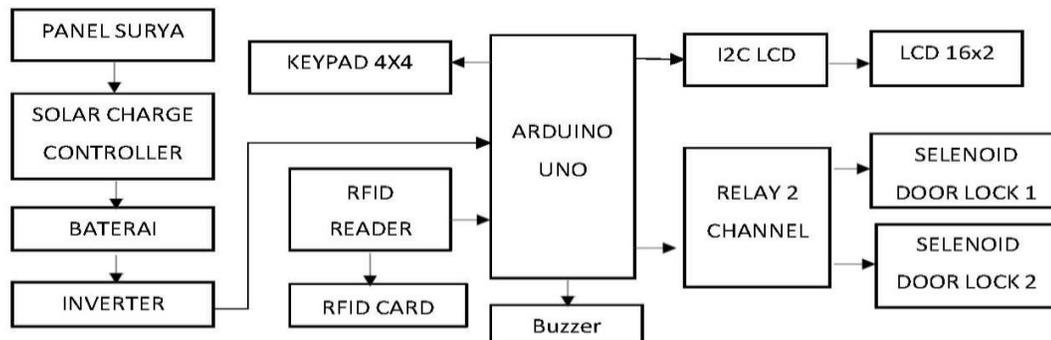
Keterangan pada setiap blok dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Blok Mulai: Tahapan memulai perakitan proyek.
2. Blok Perencanaan: Merencanakan judul, serta metode yang akan digunakan dalam alat.

3. Blok Studi Literatur: Mencari sumber dan referensi-referensi yang berkaitan dengan judul Tugas Akhir.
4. Blok Perancangan dan Pembuatan Alat: Membuat skema rangkain alat yang akan dibuat.
5. Blok Pengujian Alat: Melakukan pengujain pada alat yang telah dibuat.
6. Blok Sistem Bekerja: Menganalisa apakah sistem alat sudah bekerja sesuai atau tidak. Jika alat tidak bekerja dengan sesuai, maka kembali ke blok perencanaan dan pembuatan alat ulang hingga alat benar-benar berfungsi dengan sesuai.
7. Blok Selesai: Ketika alat telah di uji, berfungsi dan dinyatakan sesuai dengan perencanaan.

2.2. Perancangan Alat

Dalam desain alat ini meliputi beberapa komponen yang digunakan pada PLTS diantaranya Panel Surya, *solar charge controller*, baterai, inverter, Arduino uno, RFID, Keypad 4 X 4, LCD, Relay, Buzzer, dan *Solenoid Door Lock*. Untuk memudahkan perancangan maka dibuat sebuah diagram blok. Diagram blok menunjukkan perancangan bagaimana sistem bekerja alat. Blok diagram keseluruhan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Diagram blok Keseluruhan

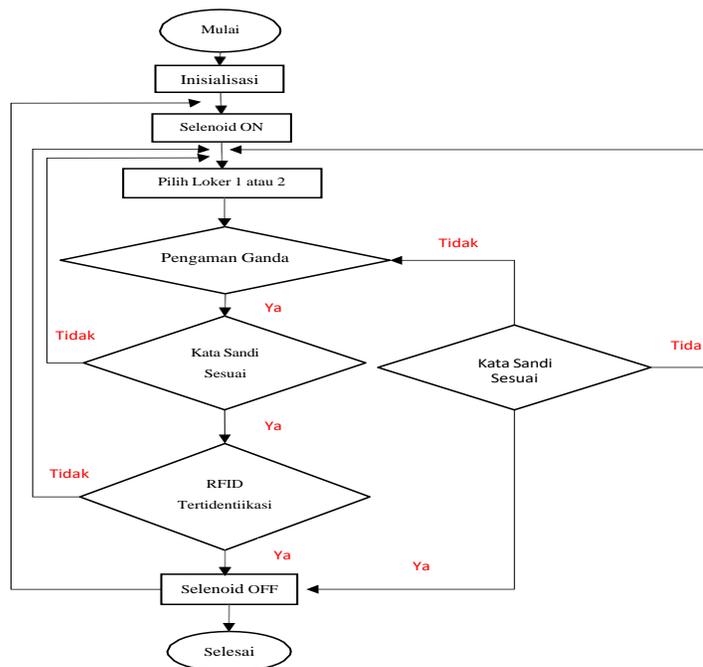
Berikut keterangan dari setiap blok diagram diatas :

1. Panel Surya.
Sebagai suplay tegangan untuk sistem kontrol di smart loker.
2. Solar Charge Controller.
Untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan yang diambil dari baterai ke beban.
3. Baterai.
Baterai sebagai tempat penyimpanan listrik yang dihasilkan oleh panel surya.
4. Inverter.
Sebagai alat untuk merubah tegangan dari DC ke AC.
5. Arduino Uno.
Sebagai pengolah dan perintah data yang diterima dari sensor kemudian memberikan perintah kepada *Solenoid Door lock* 1 dan 2 untuk on off.
6. Relay 2 Channel.
Sebagai penghubung dan pemutus tegangan untuk *Solenoid Door Lock* 1 dan 2.
7. RFID.
Sebagai Indentifikasi Tag apakah sesuai dengan data tersebut dengan database.
8. Buzzer.

- Buzzer Sebagai indikator loker Ketika terbuka
- 9. LCD.
Sebagai layer penampil kepada user.
- 10. *Solenoid Door Lock*.
Sebagai pengunci elektrik untuk loker yang berfungsi membuka dan mengunci pintu.

2.3 Diagram Alur Proses Kerja *Smart loker*

Sistem kerja alat berdasarkan *Flowchart* pada gambar di mulai dengan inisialisasi pada program, kemudian masukkan kode akses pin sesuai kata sandi dan tap tag atau kartu ke RFID jika teridentifikasi oleh sistem benar maka solenoid akan terbuka secara otomatis apabila kode akses pin tidak sesuai kata sandi dan RFID tidak dapat teridentifikasi maka akan solenoid tidak akan terbuka lalu akan ter-reset dengan sendirinya.



Gambar 3. Diagram Alur proses kerja Smart Loker

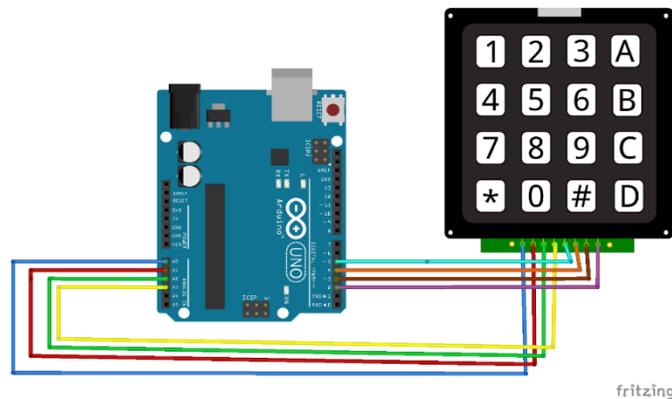
3. ANALISA

3.1 Diagram Wiring Untuk *Smart Loker*

Pada perancangan perangkat wiring untuk *smart loker* ini terdiri dari beberapa komponen yang digunakan pada Sistem yaitu Arduino uno, , RFID, Keypad 4 X 4, LCD, Relay, Buzzer, dan *Solenoid Door Lock*. Untuk memudahkan perancanganmaka dibuat sebuah diagram wiring dari masing-masing komponen tersebut.

1. Rangkaian Keypad 4 x 4

Keypad mempunyai fungsi sebagai alat komunikasi antara pengguna loker yaitu manusia dan perangkatnya yaitu smart loker. Keypad juga berfungsi sebagai input dari smart loker untuk menentukan password atau code akses pin yang dimasukkan oleh penggunanya. Cara kerja dari keypad ini yaitu keypad mengirim data yang di masukan pengguna yaitu manusia lalu data tersebut diolah oleh Arduino jika data benar maka akan masuk ke perintah seterusnya jika data salah maka sistem akan Kembali ke perintah awalan.



Gambar 4. Rangkaian Keypad 4 x 4

Tabel 1 Pin Keypad 4 x 4

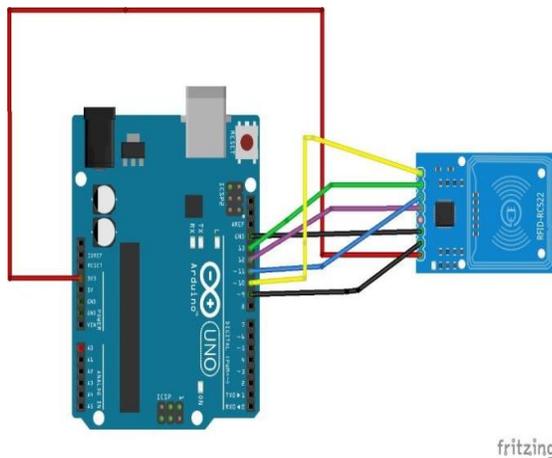
Pin Keypad 4 x 4	Pin Arduino Uno
R1	A0
R2	A1
R3	A2
R4	A3
C1	~5
C2	4
C3	~3
C4	2

2. Rangkaian RFID

Fungsi dari RFID reader adalah untuk membaca kartu atau tag yang sudah terdaftar pada program Arduino. Cara bekerjanya cukup mudah yaitu dengan scan kartu atau meletakkan kartu didekat RFID reader. Kalau RFID reader akan memancarkan sebuah sinyal yang akan membaca kartu atau tag si pengguna loker tersebut yang nantinya akan diproses oleh system Arduino jika tag atau kartu benar maka loker akan membuka jika tag salah maka loker tidak berhasil membuka.

Didalam tag atau kartu dari RFID terdapat sebuah chip yang akan memberikan nomor khusus

untuk membuka loker sesuai yang telah didaftarkan pada program Arduino.



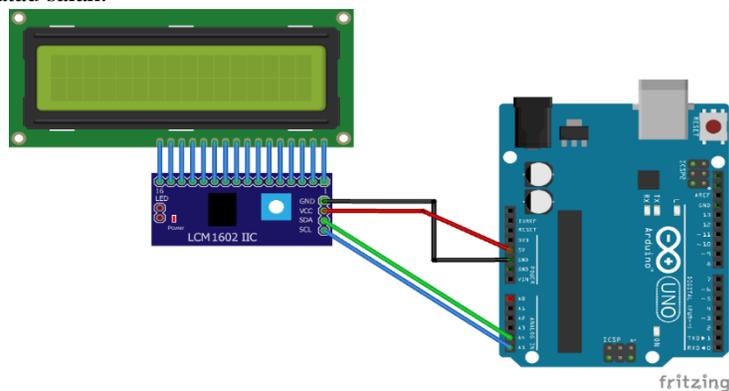
Gambar 5. Rangkaian RFID

Tabel 2. Pin RFID

Pin RFID	Pin Arduino Uno
3.3 V	3.3 V
RST	~9
GND	GND
MISO	12
MOSI	~11
SCK	13
SDA	~10

3. Rangkaian LCD 16 x 2

Rangkaian LCD digunakan untuk menampilkan hasil dari pembacaan data dari keypad dan RFID yang telah diproses oleh Arduino yang nantinya akan di tampilkan ke layer LCD yang berbentuk 16x2. Dan juga Berfungsi sebagai menampilkan hasil dari pembacaan tag atau keypad benar atau salah.



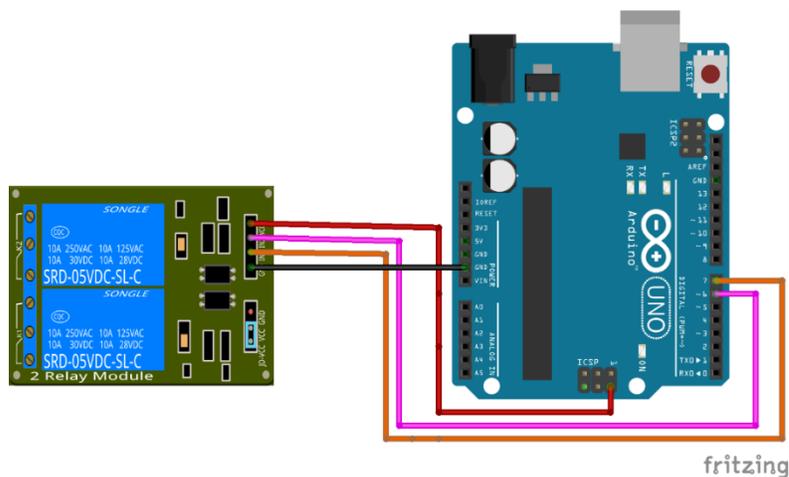
Gambar 6. Rangkaian LCD 16 x 2

Tabel 3. Pin I2C LCD 1602

Pin I2C LCD 1602	Pin Arduino Uno
GND	GND
VCC	5V
SDA	A4
SCL	A5

4. Rangkaian Relay 2 Channel

Rangkaian Relay 5V 2 Channel mempunyai fungsi sebagai sakelar otomatis untuk selenoid. Pada relay pertama dipakai untuk Selenodi 1 dan pada relay kedua dipakai untuk selenodi 2. Dalam pemasangannya relay dipasang pada posisi normaly open (NO) karena relay tidak dapat menyala sampai mendapat perintah dari Arduino.



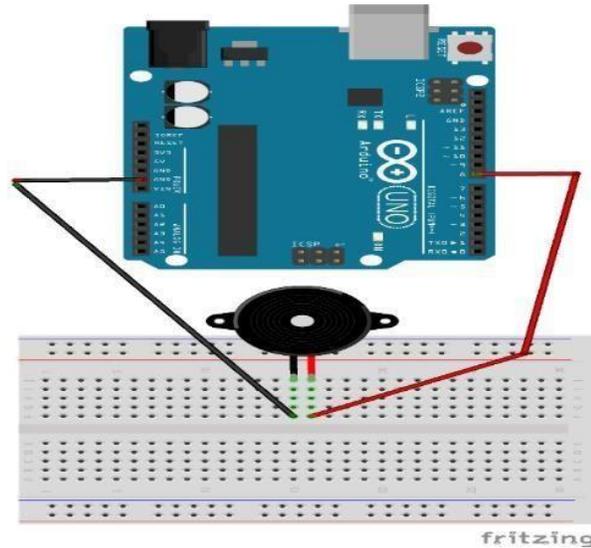
Gambar 7. Rangkaian Relay 2 Channel

Tabel 4. Pin Relay 2 Channel

Pin Relay 2 Channel	Pin Arduino uno
IN 1	7
IN 2	6
DC-	GND
DC+	ICSP 5V

5. Rangkaian Buzzer

Rangkaian Buzzer mempunyai fungsi sebagai alat indikator dari smart loker atau penunjuk dari loker jika loker terbuka maka buzzer akan berbunyi selama 100ms dan jika loker tidak terbuka maka buzzer tidak akan berbunyi. Cara kerja dari buzzer cukup sederhana jika buzzer dialiri oleh aliran listrik maka terjadilah pergerakan mekanis pada buzzer tersebut yang membuat bunyi.



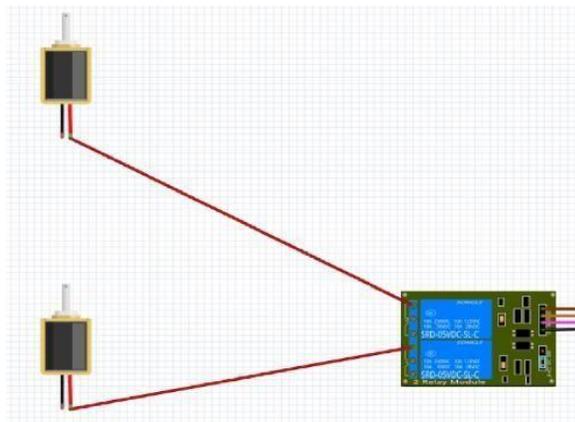
Gambar 8. Rangkaian Buzzer

Tabel 5. Pin Buzzer

Pin Buzzer	Pin Arduino Uno
Positif	8
Negatif	GND

6. Rangkaian *Solenoid Door Lock*

Rangkaian Solenoid mempunyai fungsi sebagai alat kunci pintu elektrik dari smart loker. Dalam pemasangannya kedua Solenoid dipasang dalam keadaan (NO) normaly open karena Solenoid tidak dapat menyala atau bergerak jika tidak dapat perintah dari Arduino. VCC dari Solenoid 1 dipasang ke NO relay 1 dan VCC solenoid 2 dipasang pada NO relay 2. Solenoid membutuhkan input dari arus DC yaitu 12V untuk dapat bekerja.



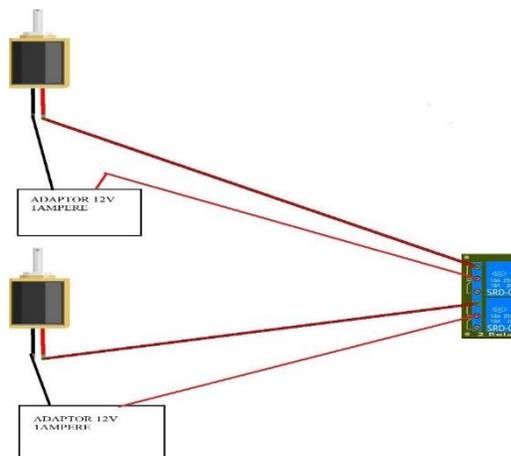
Gambar 9. Rangkaian *Solenoid Door Lock*

Tabel 6. Pin Selenoid *Door Lock*

Pin Relay	Pin Selenoid Door Lock
NO 1	VCC Selenoid 1
NO 2	VCC Selenoid 2

7. Rangkaian Power Supply

Fungsi dari Rangkaian power supply digunakan sebagai perubah arus AC 220V menjadi arus DC 12V 1 ampere yang nantinya akan dipakai untuk mensuplai arus listrik Arduino dan untuk dua solenoida yang digunakan untuk membuka dan mengunci dua buah loker.



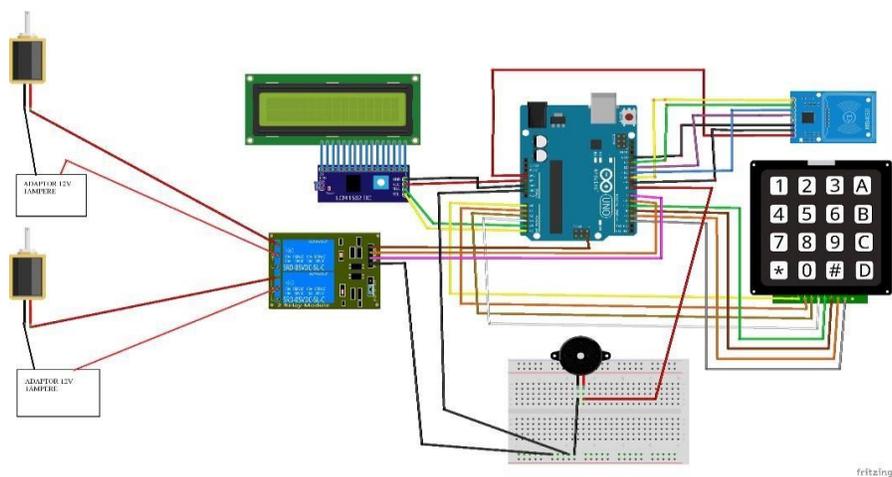
Gambar 10. Rangkaian Power Supply

Tabel 7. Pin Adaptor

Pin Adaptor	Pin Selenoid	Pin Relay
VCC 1	-	COM 1
VCC 2	-	COM2
GND 1	GND 1	-
GND 2	GND 2	-

8. Perancangan pengkabelan alat

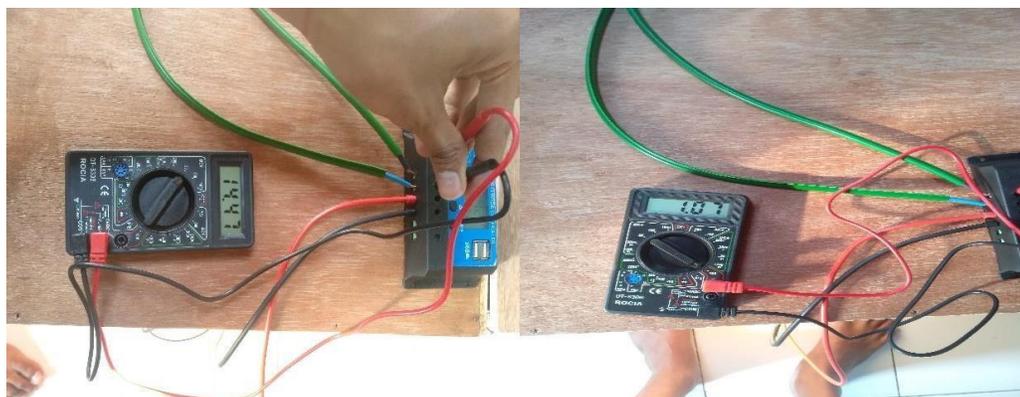
Model Smart loker ini menggunakan 2 pengaman double yaitu RFID dan Keypad 4 x 4 yang berfungsi untuk Mengidentifikasi data. Data yang masuk dari keypad 4 x 4 serta identifikasi dari tag atau kartu RFID akan diproses sistem mikrkontroler apakah data sudah pas sesuai dengan database. Lalu Arduino memproses data masukan keypad dan hasil identifikasi RFID. Arduino Uno juga akan mengontrol sistem kerja dari perangkat keluaran yaitu Selenoid Door Lock, LCD, dan Buzzer. Selenoid Door Lock yang berfungsi sebagai pengunci elektrik untuk membuka dan mengunci pintu loker, LCD menampilkan urutan penggunaan loker, Buzzer berfungsi sebagai indikator loker jika database loker tersebut tidak sesuai dengan program maka buzzer akan berbunyi.



Gambar 11. Perancangan Pengkabelan Alat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga Surya



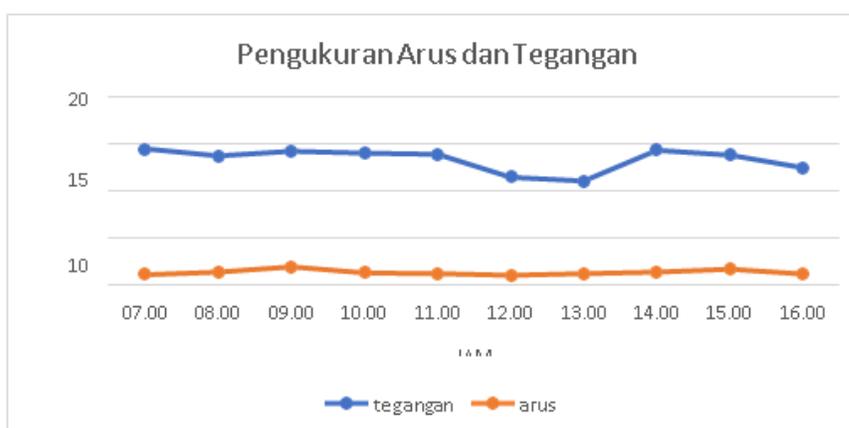
Gambar 12 pengukuran arus dan tegangan panel surya

Pengambilan data yang akan dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengetahui berapa lama pengisian *accu* menggunakan pembangkit listrik tenaga surya. Dalam penelitian ini peneliti juga mengukur tegangan, dan arus yang dibangkitkan oleh pembangkit surya, di monitoring setiap waktu yang dimulai dari jam 07.00 hingga pukul 16.00.

Tabel 8. Pengukuran Arus dan Tegangan

JAM	PANEL 50 Wp	
	Tegangan (V)	ARUS (A)
07:00	14,47	1,07
08:00	13,70	1,35

09:00	14,21	1,91
10:00	14,01	1,26
11:00	13,88	1,18
12:00	11,41	1,01
13:00	11,14	1,17
14:00	14,31	1,35
15:00	13,81	1,67
16:00	12,45	1,15



Gambar 13. Grafik pengukuran Arus dan tegangan Panel

Pada tabel 8. pengukuran Arus dan tegangan Panel surya 50 WP dapat dilihat hasil dari pengambilan data tegangan dan arus yang dibangkitkan oleh panel surya. Dari gambar grafik juga dapat dilihat tegangan pada panel surya 50Wp mengalami penurunan pada jam 08:00 dikarenakan adanya faktor cuaca yang berawan dan naik kembali sedikit di jam 09:00 dan pukul 10:00 kemudian terjadi penurunan kembali pada jam 12:00 sampai jam 13:00 dikarenakan cuaca yang sedikit mendung dan sedikit naik kembali pada jam 14:00 dan jam 15:00 sampai pukul 16:00 turun kembali dikarenakan cuaca yang berawan. didalam grafik menunjukkan tegangan panel paling tinggi pada pukul 07:00 dan jam 14:00.

Tabel 9. Pengujian Accu Menggunakan beban

JAM	STATUS		Beban DC Watt	Accu (V)
	Loker 1	Loker 2		
08.30	ON	OFF	12	13,38
09.00	OFF	ON	12	13,28
09.30	ON	OFF	12	13,18
10.00	OFF	ON	12	12,96
10.30	ON	OFF	12	12,70
11.00	MATI	MATI	MATI	11,9

Dari tabel 9. Pengujian accu menggunakan beban dapat dilihat hasil dari pengambilan data tegangan accu pada saat awal accu mensuplai kebutuhan daya listrik untuk 2 buah Selenoid Door Lock

dan 1 buah Arduino mengalami penurunan yang stabil pada jam 08.30 sampai jam 09.30 sekitar 0,10 V. namun pada jam 10.00 sampai jam 10.30 accu mengalami kondisi penurunan yang cukup besar yaitu sebesar 0,26 V dikarenakan inverter panas dan pada jam 11.00 tegangan dari Baterai ke inverter DC to AC turun tidak sampai 12V yaitu menjadi 11,9 V sehingga inverter mati dan tidak sanggup lagi mensuplai daya listrik AC untuk smart loker.

Tabel 10. Pengisian Accu Tanpa Beban

JAM KE-	TEGANGAN (V)	ARUS (A)	WAKTU
0	12,41	1,10	07.00
1	13,61	1,02	08.00
2	13,54	1,17	09.00
3	13,70	1,54	10.00
4	13,98	1,48	11.00
5	14,02	1,63	12.00
6	14,55	1,61	13.00

Dapat dilihat di dan tabel 10. Hasil dari pengisian accu dari tegangan 12,41- 14,55 membutuhkan waktu selama 6 jam dengan tegangan. Untuk perhitungan lama pengisian accu tergantung pada intensitas cahaya matahari yang terpapar pada panel surya.

4.2 Pengujian Smart Loker

Pengujian menggunakan smart loker memiliki bentuk persegi empat dan berukuran 100 cm x 40cm x 40cm yang memiliki pengaman akses pin dan indentifikasi dari RFID. Penguji dilakukan sebanyak 10 kali utuk mengetahui seberapa efektifnya program yang dijalankan dan komponen-komponen yang terhubung pada Smart loker.

Tabel 11. Hasil Pengujian Smart Loker

N0	Pilih loker	Anggota (A) Non Anggota (B)	Pin yang disimpan	Pin yang Dimasukan	Respon	Member Tap RFID card	Respon	Kondisi Loker	Buzzer
1	1	A	1234	1234	pin Benar	Anggota 1	Id card benar	terbuka	aktif
2	2	A	2222	2222	pin Benar	Anggota 2	Id card benar	terbuka	aktif
3	1	A	3333	3333	pin Benar	Anggota 3	Id card benar	terbuka	aktif
4	2	A	4444	6666	pin Salah	-	Id card Salah	tertutup	Tidak aktif
5	1	A	4444	4444	pin Benar	Anggota 4	Id card benar	terbuka	aktif
6	2	A	5555	5555	pin Benar	Anggota 5	Id card benar	terbuka	aktif
7	1	B	1234	1234	pin Benar	-	-	terbuka	aktif
8	2	B	2222	4444	pin Salah	-	-	tertutup	Tidak aktif
9	1	B	2222	2222	pin Benar	-	-	terbuka	aktif
10	2	B	3333	3333	pin	-	-	terbuka	aktif

					Benar				
--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--

Berdasarkan Hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 10 kali pada smart loker pada tabel 11. Smart loker akan terbuka otomatis bila code akses atau pin dan card dari RFID tersebut terdeteksi oleh sistem smart loker. Jika code akses pin dan card RFID tidak sesuai maka sistem akan ter-reset dan Kembali ke perintah awal. Buzzer berfungsi sebagai indikator apabila solenoid door lock terbuka kuncinya maka buzzer akan berbunyi selama 100ms.

4.3 Uji Keberhasilan Pengaman Pintu Otomatis

Pada pengujian kali ini dapat dikatakan sukses apabila kode akses pin dan kartu RFID yang tersimpan pada program Arduino sesuai dengan pin yang di masukkan dan uid dari RFID yang tersimpan pada program aduino dan solenoid door lock terbuka. Program dapat dikatakan gagal apabila pin yang dimasukan tidak sesuai dan RFID tidak teridentifikasi serta solenoid door lock tidak terbuka. Pengujian akan dihitung apabila kode akses pin dan kartu dari RFID sesuai, jika terjadi kesalahan dalam memasukan kode akses pin maka pengujian tersebut dianggap gagal atau tidak berhasil. Pengujian ini dilakukan sebanyak 20 kali untuk mengetahui keberhasilan dari setiap loker.

Tabel 4.5 Uji keberhasilan pintu pengaman otomatis

No	Loker 1		Loker 2	
	Anggota	Non Anggota	Anggota	Non Anggota
1	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
2	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
3	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
4	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
5	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
6	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
7	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
8	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
9	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
10	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
11	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
12	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
13	Sukses	Sukses	Gagal	Sukses
14	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
15	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
16	Gagal	Sukses	Sukses	Sukses

17	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
18	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
19	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses
20	Sukses	Sukses	Sukses	Sukses

Berdasarkan uji keberhasilan pintu otomatis yang dilakukan pada Tabel 4.5. pengujian pintu otomatis yang menggunakan kode akses pin berfungsi sangat baik. Dan Pada saat pengujian smart loker dengan indentifikasi kode akses pin dan RFID terjadi sedikit terkendala pada saat pembacaan kartu, RFID tidak terdeteksi oleh sistem. namun masalah ini dapat diatasi dengan cara mematikan loker dan menyalakanya kembali ulang atau menekan tombol reset di Arduino.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan tingkat keberhasilan dari loker 1 untuk anggota adalah 95% dan untuk pengguna non anggota adalah 100%. Sedangkan untuk tingkat uji coba keberhasilan pada loker 2 adalah 95% untuk anggota dan untuk pengguna non anggota adalah 100%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil perancangan dan monitoring hingga pengujian hingga pembahasan alat diatas , maka dapat menarik kesimpulan antara lain :

1. Membuat *Smart Loker* menggunakan RFID dan Keypad dengan cara menentukan komponen yang akan digunakan seperti Arduino Uno, RFID, Keypad 4x4, LCD, Relay 2 Channel, Selenoid Door Lock, Buzzer semua komponen dirancang dan dirangkai pada pin Aduino yang telah disesuaikan oleh wiring masing-masing komponen dan diprogram menggunakan software Arduino IDE.
2. Menggunakan software Arduino IDE dalam perancangan perangkat lunak. Dimulai dari memberikan fungsi define untuk mendeklarasikan nama perintah dan pin arduino yang digunakan, pilih tipe data char nama[5] untuk membuat password menjadi 5 kode akses dan byte rfid[4] agar password 4 digit, scan kartu RFID pada program RFID untuk mendapatkan nomer unik dari setiap kartu RFID. Buat database data anggota serta lengkapi dengan nomor unik dari kartu RFID dan password 1234,2222,3333,4444,5555 serta non anggota hanya password saja. masukan fungsi Boolean true di setiap data base jika RFID dan Password terdeteksi maka loker akan terbuka dan buzzer akan berbunyi.
3. Sistem kontrol dari smart loker dibagi menjadi 3 bagian yaitu input RFID dan keypad berfungsi sebagai interface yaitu alat yang berkomunikasi dengan pengguna atau user. proses Arduino berfungsi sebagai otak dari smart loker yang memproses data dan pengendali komponen lainnya, Ouput LCD berfungsi menampilkan hasil pembacaan data dari RFID dan keypad, Relay berfungsi sebagai saklar otomatis, buzzer sebagai alarm jika loker terbuka.
4. Dari pengukuran energi panel surya dapat disimpulkan tegangan dan arus dari panel surya tergantung pada intensitas cahaya matahari yang di dapat. Monitoring dilakukan pada pukul 07.00 sampai pukul 16.00 tegangan mencapai puncaknya yaitu pada pukul 07.00 sebesar 14,47 dikarenakan cuaca cerah dan terjadi penurunan pada pukul 13.00 sebesar 11,14 dikarenakan cuaca mendung berawan arus tertinggi yaitu pada pukul 09.00. Panel surya Monocrystalline 50 Wp mampu mengisi *accu* selama 6 jam dari tegangan 12,41 volt sampai 14,55 volt untuk mensuplai beban dari smart loker.



DAFTAR PUSTAKA

- Vaizal Pradana, Holy Lydia Wiharto. 2020. Rancang Bangun Smart Loker Menggunakan RFID Berbasis Arduino Uno. Fakultas Teknik Elektro. Jurnal Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Vol 1. No. 2.
- Tiur Octaviany, Teguh Supriyanto, Syufrijal. 2015. Sistem Keamanan Loker Barang RFID (Radio Frequency Identification) Dengan Pengendali Arduino Uno. Fakultas Teknik. Jurnal Universitas Negeri Jakarta. Vol 2. No. 2.
- Ridwan Alief, Darjat, Sudjadi. 2014. Pemanfaatan Teknologi RFID Melalui Kartu Identitas Dosen Pada Prototipe Sistem Ruang Kelas Cerdas. Fakultas Teknik Elektro. Jurnal Universitas Diponegoro Semarang TRANSMISI, 16, (2), 2014, 65.
- Erixon Dedy Nawali, Sherwin R.U. A Sompie ST .MT, Novi Tulung ST. MT. 2015. Rancang Bangun Alat Penguras Dan Pengisi Tempat Minum Ternak Ayam Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. Fakultas Teknik Elektro. Jurnal Universitas Sam Ratulangi Manado. Vol 4. No.7.
- Yohanes C Saghoa, Sherwin R. U. A. Sompie, Novi M. Tulung. 2018. Kotak Penyimpan Uang berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Fakultas Teknik Elektro. Jurnal Universitas Sam Ratulangi Manado. Vol. 7. No. 2.
- Royen, Abi. "Pengertian, Tujuan Pemakaian dan Jenis Relay". 26 Februari 2016.
- Saptaji, Handayani W. 2015. Mudah belajar *Mikrokontroler dengan Arduino*. Bandung :Widya Media.
- Santoso Heri. 2015. Panduan Praktis Arduino Uno Untuk Pemula. Trenggalek E-Book.
- Taufik Dwi Septian Suyadhi. 2010. Buku Pintar Robotika. Andi Offset, Yogyakarta. Fakultas Teknik elektro. Jurnal universitas lampung. Vol 9. No 1
- Barwami, Malvino. 2005. Prinsip – Prinsip Elektronika. Jakarta Erlangga 2005.
- Yogie El Anwar, Noer Soedjawanto, Ageng Sadnowo Repelianto. 2015. Prototype penggerak pintu pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno Atmega 328 dengan sensor sidik jari.
- Dr. ir. Saludin Muis, M. Kom. 2013. Prinsip Kerja LCD Dan Pembuatannya (Liquid Crystal Display). Yogyakarta : Graha ilmu.
- Dr. ir. Saludin Muis, M. Kom. 2014. Power Supply Jenis Switch mode Perancangan tingkat lanjut. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Fungsi Solar Charger Controller Pada Sistem Panel Surya - Janaloka.com. Diakses pada 26 Maret 2021.
- Deny Suryana, M Marhaendra Ali. 2016. Pengaruh Temperature/suhu terhadap tegangan yang dihasilkan panel surya jenis monokristalin. Jurnal teknologi proses dan inovasi industri. Vol 2, No 1
- Hasnawiya Hasan. 2012. Perancangan Pembangkit Listrik tenaga surya di pulau saugi. Fakultas Teknik perkapalan. Jurnal riset dan teknologi kelautan. Vol. 10 No. 2
- Surya Darma. 2017. Analisa Perkiraan Kemampuan Daya Yang Dibutuhkan Untuk Perencanaan pembangkit Listrik Tenaga Surya(PLTS). Fakultas Teknik Elektro. Jurnal Ampere. Vol.2 No. 1