

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN LCD TIMER SHALAT DAN ALARM ADZAN
DENGAN SUMBER DAYA SOLAR CELL 200WP PADA MASJID
TAQWA DESA SEI LITUR KEC SAWIT SEBRANG LANGKAT**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

MAULA MUTTAQIN

1607220090



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Maula Muttaqin

NPM : 1607220090

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun LCD Timer Shalat Dan Alarm Adzan
Dengan Sumber Daya Solar Celi 200WP Pada Masjid Taqwa
Desa Sei Litur Kec Sawit Sebrang Langkat

Bidang ilmu : Energi Baru Terbarukan

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, 14 November 2020

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembanding I

Noorly Evalina., S.T., M.T.

Dosen Pembanding II

Ir. Abdul Azis Hutahut, M.M.

Dosen Pembimbing

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

Program Studi Teknik Elektro

Ketua



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Maula Muttaqin

Tempat /Tanggal Lahir : Medan/10 Agustus 1998

NPM : 1607220090

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

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

“Rancang Bangun LCD Timer Shalat Dan Alarm Adzan Dengan Sumber Daya Solar Cell 200WP Pada Masjid Taqwa Desa Sei Litur Kec Sawit Sebrang Langkat”,

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 Elektro/Mesin/Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 14 November 2020

Saya yang menyatakan,



Maula Muttaqin

KATA PENGANTAR

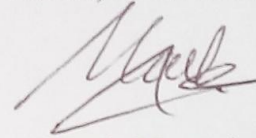
Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “rancang bangun LCD timer shalat dan alarm adzan dengan sumber daya solar cell 200WP pada masjid taqwa desa sei litur kec sawit sebrang langkat”, 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. Bapak Faisal Irsan Pasaribu., S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik elektroan kepada penulis.
4. Orang tua penulis: DRS. Saldan dan Khairul Aini,Spd., yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
5. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Sahabat-sahabat penulis: Ridho Ananda, Irfan Nofri, Dhiora Febriyan Simatupang, M. Nur Hidayat dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan 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 laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik Elektro.

Medan, 14 November 2020



Maula Muttaqin

ABSTRAK

Panel surya sebagai sumber energi listrik alternatif dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang memerlukan energi listrik, namun terkendala dengan ketidaktersediannya energi listrik dari PLN, seperti tempat ibadah di wilayah terpencil maupun daerah yang belum teraliri listrik dari PLN. Terkhususnya masjid taqwa muhammadiyah yang ada di desa tersebut juga ikut terkena dampak dari pemadaman listrik, seperti sound system adzan yang tidak berfungsi dan kurangnya fasilitas alat pendukung berupa lcd timer shalat di masjid tersebut. Hal itu membuat keluh kesah bagi warga sekitar, maka dari itu pemanfaatan energy baru terbarukan sangat bermanfaat untuk memecahkan masalah tersebut, mengingat daerah di desa sei litur sangat berpotensi akan intensitas cahaya matahari. Metode penelitian ini dilakukan dengan merancang alat LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan dengan sumber daya solar cell 200WP dan menggunakan sistem pemograman Arduino. tampilan jam dan menit sebagai tampilan defaultnya, tampilan shalat 5 waktu ketika sudah masuk waktunya shalat, contohnya akan muncul tampilan “Dzuhur” serta adzan selama 5 menit dan ditandai bunyi alarm dua kali saja, ketika adzan selesai akan ditandai dengan bunyi alarm dua kali, maka selanjutnya tampilan hitung mundur selama 2 menit untuk para jemaah bisa melaksanakan shalat sunnah, ketika sudah selesai hitung mundur shalat sunnah , selanjutnya tampilan iqomah, setelah selesai iqomah tampilan akan kembali ke awal yaitu tampilan jam dan menit. cara set jam alarm karena sudah di program di arduino uno sehingga ketika masuk waktu shalat akan secara otomatis dan berlaku sesuai waktu shalat yang di program di arduino. alarm akan aktif apabila sudah tiba waktu shalat subuh, dzuhur, ashar, maghrib, isya. Cara kerja dari alarm ini berlaku untuk hari selanjutnya dan harus sesuai dengan waktu shalat yang diprogram di arduino. Jika waktu shalat di langkat berubah-ubah maka perlunya setting manual pada program arduino.

Kata Kunci : LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan, Arduino Uno, solar cell 200WP

ABSTRACT

Solar panels as an alternative source of electrical energy can be used by people who need electrical energy, but they are constrained by the unavailability of electrical energy from PLN, such as places of worship in remote areas or areas that have not received electricity from PLN. Especially the Taqwa Muhammadiyah mosque in the village was also affected by the blackout, such as the malfunctioning sound system for the call to prayer and the lack of supporting facilities in the form of LCD prayer timers in the mosque. This makes a complaint for local residents, therefore the use of new renewable energy is very useful to solve this problem, considering that the area in the village of Sei Litur has the potential for the intensity of the sun's light. This research method is carried out by designing the LCD Prayer Timer and Adhan Alarm with a 200WP solar cell power source and using the Arduino programming system. hour and minute display as the default display, the display of prayer 5 times when it is time for prayer, for example a display of "Dzuhur" and a call to prayer for 5 minutes will appear and is marked with only two alarm sounds, when the call to prayer is complete it will be marked with an alarm sound twice, then then the countdown display for 2 minutes for the congregation to perform sunnah prayers, when the sunnah prayer countdown is finished, then the iqomah display, after iqomah is finished the display will return to the beginning, namely the hour and minute display. how to set the alarm clock because it has been programmed in Arduino Uno so that when the prayer time enters it will automatically and apply according to the prayer time programmed in Arduino. The alarm will be active when it is time for the dawn prayer, midday prayer, Asr, Magrhib, isha. The workings of this alarm are valid for the next day and must be in accordance with the prayer times programmed in Arduino. If the prayer times on the lift change, it is necessary to set manual settings in the Arduino program.

Keywords: *LCD Prayer Timer and Adhan Alarm, Arduino Uno, 200WP solar cell*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah.....	2
1.3. Ruang lingkup.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Studi literatur.....	5
2.2. Landasan Teori.....	12
2.2.1. Energi terbarukan.....	12
2.2.2. <i>Photovoltaic</i> (sel surya).....	12
2.3. Komponen LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan Dengan Sumber Daya Solar Cell 200 WP.....	14
2.3.1. Panel surya.....	14
2.3.2. MPPT.....	15
2.3.3. Inverter.....	15
2.3.4. Baterai.....	16
2.3.5. IC Regulator 7805.....	17
2.3.6. Buzzer.....	18
2.3.7. IR Remote.....	18
2.3.8. Modul Relay DC 5 Volt.....	19
2.3.9. RTC.....	19

2.3.10. DOT Matrix Display.....	20
2.3.11. Arduino	20
BAB III METODOLOGI	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.1.1 Waktu.....	25
3.1.2 Tempat.....	25
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	25
3.2.1. Bahan.....	25
3.2.2. Alat.....	26
3.3 Perancangan Perangkat Keras.....	26
3.3.1. Blok Diagram.....	26
3.3.2. Skematik Rangkaian Sistem.....	28
3.4 Tahapan Percobaan	28
3.5 Flowchart Penelitian.....	30
3.6 Flowchart Sistem LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan Dengan Sumber Daya Solar Cell 200WP.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1. Perancangan LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan.....	32
4.2. Cara Kerja LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan.....	35
4.3. Cara menginput setting program arduino LCD Timer Shalat Dan Alarm Adzan.....	36
4.5. Pengujian LCD Timer Shalat Dan Alarm Adzan.....	46
4.4. Data Keluaran Solar Cell 200WP.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Panel surya 200WP <i>Shinyoku</i> Polycrystalline.....	14
Gambar 2.2. MPPT (Solar Charge Controller).....	15
Gambar 2.3. Inverter.....	15
Gambar 2.4. Baterai.....	17
Gambar 2.5. IC Regulator 7805.....	17
Gambar 2.6. Buzzer.....	18
Gambar 2.7. IR Remote.....	18
Gambar 2.8. Modul Relay DC 5 Volt.....	19
Gambar 2.9. RTC.....	19
Gambar 2.10. LED DOT Matrix.....	20
Gambar 2.11. Bagian-bagian Arduino UNO (Bahrin, 2017).....	22
Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem.....	26
Gambar 3.2. Rangkaian Keseluruhan.....	28
Gambar 3.3. Flowchart Penelitian.....	30
Gambar 3.4. Flowchart Sistem Alat.....	31
Gambar 4.1. LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan.....	34
Gambar 4.2. Solar Cell 200WP.....	34
Gambar 4.3. Hail Rancangan alat LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan dengan sumber daya solar cell 200WP secara keseluruhan.....	35
Gambar 4.4. Tampilan program arduino uno untuk alat LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan.....	36
Gambar 4.5. Konfirmasi dan Upload.....	45
Gambar 4.6. Tampilan LCD Timer Shalat.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Panel surya 100 WP <i>Shinyoku Polycrystalline</i> (yuan perdana, Dkk, 2018).....	14
Tabel 4.1. Waktu Shalat di Langkat.....	46
Tabel 4.2. Pengujian Alarm Waktu Shalat.....	46
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Solar Cell 200WP.....	47

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis ketersediannya dan energi ini juga dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif yang akan diubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Panel surya sebagai sumber energi listrik alternatif dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang memerlukan energi listrik, namun terkendala dengan ketidak tersediannya energi listrik dari PLN seperti tempat ibadah di wilayah terpencil maupun daerah yang belum teraliri listrik dari PLN. Sumber energi listrik lain yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat sumber energi listrik selain dari PLN adalah generator atau lebih sering disebut dengan genset.

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) paling populer di INDONESIA, paling populer digunakan untuk listrik pedesaan (terpencil), system seperti ini populer dengan sebutan SHS (Solar Home System). SHS umumnya berupa system berskala kecil, dengan menggunakan modul surya 50-100 Wp (Watt peak) dan menghasilkan listrik harian sebesar 150-300 Wh. Karena skalanya yang kecil, system DC (direct current) lebih disukai, untuk menghindari losses dan self consumption akibat digunakannya inverter. Karena systemnya yang kecil dan dipasang secara desentralisasi (satu rumah satu pembangkit, sehingga tidak memerlukan jaringan distribusi) SHS ideal digunakan untuk listrik di pedesaan dimana jarak rumah satu dengan lainnya berjauhan, dan keperluan listriknya relatif kecil, yakni hanya untuk memenuhi kebutuhan dasar (lampu).

Terkhususnya di desa Sei Litu Kecamatan Sawit Serbang Kabupaten Langkat, di desa tersebut listrik masih sangatlah minim dan seringnya pemadaman listrik. Hal itu membuat aktivitas warga yang membutuhkan energi listrik sangat terganggu. Pada desa tersebut pemadaman listrik dalam 1 hari dapat terjadi sebanyak 5 s/d 10 kali pemadaman. Hal ini sangat berdampak buruk bagi pertumbuhan perekonomian warga desa dan juga mengganggu aktivitas ibadah masjid.

Terkhususnya masjid taqwa muhammadiyah yang ada di desa tersebut juga ikut terkena dampak dari pemadaman listrik, seperti sound system adzan yang tidak berfungsi dan kurangnya fasilitas alat pendukung berupa lcd timer shalat di masjid tersebut. Hal tersebut membuat keluh kesah bagi warga sekitar, maka dari itu pemanfaatan energy baru terbarukan sangat bermanfaat untuk memecahkan masalah tersebut, mengingat daerah di desa sei litur sangat berpotensi akan intensitas cahaya matahari.

Yusuf H. Kanoi, dkk (2019) Penelitian ini bertujuan untuk membuat Jam Digital Waktu Shalat Menggunakan Arduino Uno dan LED Dot Matrix P10 sebagai display dengan ukuran 16x32 cm sehingga dapat dilihat dari jarak jauh. Adapun metode perhitungan waktu shalat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode hisab rukyat, dimana rumus waktu shalat diprogram dan diproses secara otomatis didalam mikrokontroler, sehingga tidak perlu lagi untuk menginput atau memasukan data waktu shalat setiap tahunnya. Jam digital waktu shalat yang dibuat, sudah terealisasi dalam bentuk alat yang nyata, dilengkapi dengan fitur interface IR remote sebagai pengaturan parameter tampilan dan memiliki battery backup sebagai sumber catu daya cadangan ketika sumber catu daya dari power suply padam serta alarm waktu shalat apabila telah tiba, sehingga diharapkan dapat membantu umat muslim dalam melaksanakan shalat.

Maka dari itu penulis ingin mengangkat judul “rancang bangun LCD timer shalat dan alarm adzan dengan sumber daya solar cell 200WP pada masjid taqwa desa sei litur kec sawit sebrang langkat” untuk memenuhi kebutuhan di masjid agar keluh kesah warga sekitar dapat diatasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana alat LCD timer shalat dan alarm adzan bekerja ?
2. Bagaimana perancangan alat LCD timer shalat dan alarm adzan ?

1.3 Ruang lingkup penelitian

Untuk memperjelas masalah yang akan dibahas dan agar tidak menjadi pembahasan yang meluas atau menyimpang, maka perlu kiranya ruang lingkup masalah yaitu sebagai berikut :

1. Perancangan alat LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan menggunakan Arduino Uno .
2. cara kerja LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan.
3. Penelitian ini memanfaatkan fitur Solar Cell controller untuk mencegah pengisian yang berlebihan atau over charging pada baterai.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui cara kerja penggunaan alat LCD timer shalat dan alarm adzan.
2. Mengetahui perancangan alat LCD timer shalat dan alarm adzan.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini meliputi dua aspek yaitu, aspek tekno-ekonomi dan lingkungan. Aspek tekno-ekonomi berarti pengguna teknologi terbaru menjanjikan pembangkit yang lebih ekonomis sebagai pembangkit untuk rumah ibadah. Sedangkan aspek lingkungan yaitu, dengan menggunakan pembangkit listrik tenaga surya yang sebagian energi listriknya berasal dari energi matahari sehingga tidak menghasilkan gas emisi.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini diuraikan secara singkat sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II 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 perancangan tempat sampah pintar ini.

BAB III METODOLOGI 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 IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

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

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian dan penulisan tugas akhir saya ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi literatur

Berbagai penelitian terkait dengan penggunaan sel surya telah banyak dilakukan. Hal ini disebabkan karena penggunaannya yang merupakan bentuk alternatif guna mengurangi permintaan energi PLN serta optimalisasi potensi alam sehingga sangat bermanfaat untuk mengurangi penggunaan energi fosil yang saat ini semakin menipis. Oleh karena itu beberapa penelitian sebelumnya yang dijadikan acuan dalam penelitian ini di antaranya adalah sebagai berikut :

menyelidiki besarnya energi yang mampu dihasilkan oleh sel surya untuk kebutuhan rumah tangga dengan mengukur jumlah energi yang mampu disuplai oleh energi yang dihasilkan sel surya. Sel surya dapat menghasilkan nilai maksimum bergantung pada beberapa faktor, yaitu suhu udara ambien, radiasi matahari, kecepatan angin, keadaan atmosfer, orientasi panel sel surya, dan posisi sel surya terhadap matahari. Penelitian ini dilakukan dengan merakit modul sel surya dan membuat jaringan instalasi listrik penerangan di perumahan. Daya listrik yang dihasilkan oleh sel surya merupakan hasil kali tegangan keluaran dengan banyaknya elektron yang mengalir atau besarnya arus. Daya yang dihasilkan dipantau melalui kontroler dengan mengamati parameter berupa besarnya tegangan arus, suhu pada sel surya, serta tegangan dan arus masuk maupun keluar pada accumulator. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan sel surya dengan kapasitas 200 wattpeak mampu menghasilkan energi listrik untuk menyuplai beban penerangan. Selama pengujian berlangsung arus tinggi, yakni 13 A dan tegangan 14 Volt DC, diproduksi terjadi sekitar pukul 12:30 energi listrik yang dihasilkan pada siang hari digunakan untuk menyuplai beban lampu pukul 17:00-06:00 dengan rata-rata konsumsi energi harian setelah sistem paralel sel surya dan PLN diterapkan adalah sebesar 1.027 Kwh. Penelitian ini bertujuan menjadi contoh untuk rumah tangga yang ingin menggunakan energi alternatif sebagai pengganti energi yang menggunakan bahan bakar yang tidak ramah lingkungan (Hasyim, dkk. 2014).

melakukan penelitian tentang penggunaan aliran daya antara PLTS. Sistem grid PLN dan beban pada sistem PLTS tersambung ke grid pada rumah tinggal. Daerah yang sudah ada jaringan listrik dapat mengganti penggunaan SHS dengan teknologi PLTS yang tersambung ke grid atau jaringan PLN guna mengatasi permasalahan ketersediaan sumber energi fosil dan mengembangkan energi terbarukan. Hal ini disebabkan karena penggunaan baterai pada SHS untuk sebuah rumah tinggal dapat ditiadakan dan kelebihan daya dari PLTS dapat disalurkan/dijual ke jaringan listrik. Selain itu, biaya yang perlu dikeluarkan hanya berupa investasi dari sistem PLTS dan sewa jaringan di sistem rumah tinggal pengguna PLTS karena grid hanya menjadi tempat penyimpanan sementara untuk pemenuhan permintaan beban. Konsep yang akan digunakan pada penelitian ini yakni suatu rumah tinggal penggunaan PLTS yang tersambung ke grid PLN menggunakan energi listrik yang sama dengan energi produksi PLTS sehingga penggunaan energi listrik dalam jaringan PLN pada rentang waktu yang sama akan mendekati nol. Hal ini dilakukan dengan cara mengetahui pola karakteristik keluaran PLTS dan beban rumah pada saat cuaca cerah dengan raduasi matahari tinggi dan cuaca mendung atau hujan. Pemodelan sistem PLTS tersambung grid menggunakan simulink matlab berdasarkan persamaan rangkaian ekuivalen sel surya model sel surya tipe SHARP ND T060MI. Arus diode I_d dengan parameter temperature dan irradiansi serta arus radiasi I_{ph} dengan parameter feedback V dan I disimulasikan untuk membuktikan bahwa modul surya yang dimodelkan sesuai dengan karakteristik modul sel surya yang digunakan. Nilai daya dari tiap subsistem menunjukkan bahwa radiasi menurunkan daya output pada sistem PLTS . Rekonfigurasi sistem PLTS dapat dilakukan dengan menambah, mengurangi atau mengkombinasi jumlah *array* modul PV pada sistem tersebut. Penelitian ini menguntungkan dari segi biaya yang dikeluarkan karena bisa menekan pemakaian listrik dari PLN dan juga menjual listrik PLTS ke PLN (Kiki dan Refdinal, 2012).

menyatakan Desain AT89S52 , mikrokontroler berbasis yang digunakan untuk pengaturan waktu shalat digital, kita sudah akrab lingkungan, karena kembali pengaturan waktu dan komponen lainnya sangat mudah dan efisien . Tujuan dari desain alat ini untuk memberikan kenyamanan bagi umat islam di timing shalat wajib setiap hari. Alat desain sistem dapat digunakan di seluruh indonesia sesuai dengan jadwal dan doa waktu masing-masing daerah. Pengembangan sistem ini menggunakan metode software dan hardware penggabungan berbasis mikrokontroler rakitan. Sistem rancangan termasuk entri data, pengolahan data, display, storage, dan perlengkapan audio visual. Hasil perancangan sistem ini adalah penciptaan alat waktu berdasarkan shalat digital AT89S53 yang dapat digunakan sepanjang waktu selama alat ini tidak ada kerusakan (M. Komarudin.MZ, dkk. 2016).

permintaan energi listrik yang berasal dari energi terbarukan semakin meningkat setiap tahunnya. Jadi ada upaya yang harus dilakukan untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan ketergantungan pada listrik dari PLN. Salah satu caranya praktis dan mudah adalah merancang panel surya atap off grid pada rumah. Berdasarkan perhitungan dan desain, panel surya diperlukan sebanyak lima panel surya untuk daya 275 WP, kapasitas muatan solar controller digunakan pada 85 A, dibutuhkan empat baterai 12 V 230 Ah, inverter memiliki daya DC hingga 1800 W dan output daya maksimum 1500 W, dan juga penampang konduktor yang diperlukan adalah 2,5 mm² dengan peringkat MCB 16 A (Muhammad fahmi hakim, 2017).

energi adalah kebutuhan pokok setiap manusia. Kebutuhan energi yang ada saat ini, sebagian besar terpenuhi oleh energi yang bersumber dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batubara dan gas alam. Namun persediaan energi yang ada saat ini semakin berkurang. Jika tidak segera ditangani, kemungkinan tak terhindarkan lagi adanya krisis energi. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan untuk permasalahan ini adalah pemanfaatan teknologi sel surya. Pada peneliti ini, akan dibuat perencanaan PLTS dengan memanfaatkan atap gedung Harry Hartanto Universitas Trisakti sebagai lahan PLTS tersebut. Perancangan PLTS ini dilakukan dengan cara identifikasi layout atap gedung Harry Hartanto, kemudian dibuat desain yang ideal dengan spesifikasi peralatan yang ada di pasaran. Setelah

itu dilakukan perhitungan biaya yang dibutuhkan dan juga perhitungan daya output listrik yang dihasilkan untuk dilakukan analisa keuntungan dan lama ROI yang dicapai jika listrik tersebut dijual langsung ke PLN. Hasil perancangan menunjukkan dari total area sebesar 855 m² didapat panel yang digunakan adalah panel surya berkapasitas 300 WP sebanyak 312 buah dan inverter berkapasitas 20 KW sebanyak 5 buah. Daya yang dihasilkan PLTS adalah sebesar 131.232,1 kWh per tahun. Perancangan ini membutuhkan investasi sebesar Rp. 2.869.777.544 dan juga membutuhkan pemeliharaan PLTS sebesar Rp.28.697.775 pertahun.data dari hasil perhitungan ROI menunjukkan pay back period akan tercapai selama 8 tahun 5 bulan dan juga nilai NPV dari investasi tersebut adalah positif. Jika dibandingkan dengan estimasi rata-rata umur pemakaian panel surya yang mencapai 25 tahun, maka dapat disimpulkan bahwa pembuatan PLTS dengan menggunakan rancangan ini akan menghasilkan income yang baik untuk masa yang akan datang (S.G., Ramadhan, dkk. 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat Jam Digital Waktu Shalat Menggunakan Arduino Uno dan LED Dot Matrix P10 sebagai display dengan ukuran 16x32 cm sehingga dapat dilihat dari jarak jauh. Adapun metode perhitungan waktu shalat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode hisab rukyat, dimana rumus waktu shalat diprogram dan diproses secara otomatis didalam mikrokontroler, sehingga tidak perlu lagi untuk menginput atau memasukan data waktu shalat setiap tahunnya. Jam digital waktu shalat yang dibuat, sudah terealisasi dalam bentuk alat yang nyata, dilengkapi dengan fitur interface IR remote sebagai pengaturan parameter tampilan dan memiliki battery backup sebagai sumber catu daya cadangan ketika sumber catu daya dari power supply padam serta alarm waktu shalat apabila telah tiba, sehingga diharapkan dapat membantu umat muslim dalam melaksanakan shalat (Yusuf H. Kanoi, dkk. 2019).

Waktu adalah satu hal yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia. Kebutuhan untuk mengetahui waktu sangatlah penting bagi siapapun tidak terkecuali bagi orang buta (tuna netra). Dari hal ini saya terinspirasi untuk membuat jam digital yang bisa mengeluarkan suara, khusus untuk tuna netra yang dilengkapi dengan LCD. Alat ini dirancang agar bisa mengeluarkan suara sesuai

dengan karakter yang ditampilkan pada LCD. Dalam proses tersebut, beberapa teori telah diuraikan untuk mendapatkan desain sistem yang baik seperti teori Mikrokontroler AT89S52, Real Time Clock (RTC), LCD (Liquid Crystal Display), rangkaian sound device chipcorder ISD25120 dan speaker. Perancangan terdiri dari sistem perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Sistem perangkat keras dirancang untuk bekerja dengan tepat berdasarkan skema elektronik sebagai pengembangan dari blok diagram . Adapun sistem perangkat lunak, dikembangkan untuk mengontrol semua komponen perangkat keras agar bekerja sesuai tujuan sistem dengan sintaks program standar AT89S52 pada mikrokontroler. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah assembly MCS51 atau BASCOM-8051. Selanjutnya, pengujian lapangan dilakukan untuk menentukan apakah karya desain sesuai dengan kriteria yang ditetapkan atau tidak. Namun, temuan yang diperoleh menunjukkan bahwa jam digital yang dirancang dapat membantu orang buta dalam melakukan kegiatan sehari-hari mereka. Jam digital ini merupakan pengembangan dari jam digital konvensional dengan menambahkan waktu audibel yang bermanfaat bagi tuna netra. Kompatibilitas rangkaian ISD25120 dan RTC dengan mikrokontroler AT89S52 memberikan kemudahan dalam pemutaran ulang rekaman suara serta menjaga ketepatan data jam secara real time (Andi Syofian, Delfi Indra. 2015).

Perkembangan teknologi elektronika semakin canggih dengan mengikuti perubahan jaman. Dalam kehidupan sehari-hari, tidak bisa terlepas dari perangkat elektronika, baik yang sederhana maupun yang canggih seperti smart phone. Bagi pelajar atau mahasiswa untuk mempelajari pemrograman IC mikrokontroller khususnya keluaran dari ATMEL dipermudah dengan kehadiran sistem open source arduino. Jika dibandingkan dengan keadaan 10 tahun yang lalu, pemrograman mikrokontroller pada umumnya masih menggunakan bahasa mesin yang lebih populer disebut dengan bahasa assembler dan cukup sulit untuk memahaminya. Banyak sekali aplikasi arduino yang bisa dimanfaatkan dalam penelitian seperti ardupilot untuk aplikasi UAV. Dalam tulisan ini, akan dipaparkan kemudahan dan pemanfaatan sistem arduino dalam perkembangan teknologi elektronika. Dari hasil kajian penggunaan system arduino dapat disimpulkan bahwa dengan system open source dan berbiaya murah maka

perkembangan teknologi elektronika khususnya dibidang aplikasi mikrokontroller dapat berkembang secara pesat (Effendi Dodi Arisandi. 2014).

Tingkat akurasi suatu alat ukur diharapkan baik karena itu diharapkan dapat memberikan informasi yang dapat dijadikan acuan dan patokan dalam penelitian dan aplikasi dalam kehidupan publik. Penggunaan alat ukur kompas dalam menentukan arah angin dan letak maged earth dapat bervariasi dari tahun ke tahun seperti kompas analog dan digital. Keduanya menawarkan hasil bacaan yang bagus dengan cara kerja yang sama memanfaatkan kutub magnet utara dan selatan sebagai titik acuan. Sensor HMC 5883L adalah salah satunya alat ukur yang mampu mendeteksi arah mata angin dengan cara yang sama bekerja dari kompas analog dan digital. Dengan menggunakan arduino uno sebagai mikro kontroler sebagai pusat kendali yang mampu mengubah informasi yang diterima dari sensor HMC 5883L ke dalam bentuk data yang mudah dipahami. Kiblat lebih akurat dengan membandingkan bacaan hasil keduanya. Hasil pembacaan sensor kompas HMC 5883L akan divisualisasikan dalam format bentuk petunjuk, lampu petunjuk dan akan diubah dalam bentuk numerik. Semua data diubah dalam bentuk pekerjaan adalah hasil pesanan Arduino Uno yang diterima dari sensor HMC 5883L. Sebanyak delapan lampu LED digunakan sebagai petunjuk dan petunjuk arah kompas terhubung dengan data yang diperoleh dari sensor (Sudirman Lubis, Partaonan Harahap, Faisal Irsan Pasaribu, Wawan Septiawan Damanik, Munawar Alfansury Siregar, Irpansyah Siregar, Edi Sarman Hasibuan. 2020).

Sholat merupakan salah satu rukun Islam yang kedua, dimana sholat lima waktu ini wajib hukumnya atas setiap orang muslim yang beriman, namun pada umumnya masyarakat muslim di Indonesia lebih banyak mengetahui waktu sholat dengan sistem yang masih tradisional yaitu dengan cara mendengarkan suara adzan di Masjid, kentongan, atau suara bedug. Tujuan pembahasan jurnal ini menjelaskan pembuatan sistem informasi penjadwalan waktu sholat dengan menggunakan teknologi modern yaitu dengan menggunakan microcontroller ATmega16, sehingga umat muslim dapat dengan mudah mengetahui waktu sholat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan hardware: Microcontroller ATmega16, LCD 16x2, Power Supply 5v dan Komputer.

Software yang digunakan yaitu Code Vision AVR dan Proteun, sedangkan teknik pengumpulan datanya dengan mengumpulkan literature, jurnal dan bacaan-bacaan yang berhubungan dengan topik penelitian. Hasil dari penelitian ini yaitu Masyarakat dapat dengan mudah mengetahui jadwal waktu shalat, Aplikasi Jadwal Shalat dapat ditampilkan di LCD 16x2, Aplikasi Jadwal Shalat akan membantu pengguna dalam mengetahui waktu Shalat, Aplikasi Jadwal Shalat dapat diterapkan di LCD jenis apapun dan dapat dipasang di Masjid-masjid supaya memudahkan dalam melihat jadwal waktu shalat (Entin Sutinah. 2016).

Informasi merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu pengembangan ilmu pengetahuan terlebih dalam bidang komputer dan telah memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam berinteraksi dengan teknologi saat ini. Dot Matrix adalah tipe dari layar monitor yang karakter atau gambar dibentuk dari titik-titik kecil. Salah satu dari *on* atau *off*, kosong atau isi. Papan display dot matrix berbasis LED banyak digunakan sebagai papan informasi karena memiliki efisiensi daya yang sangat tinggi dan mampu di program untuk menampilkan animasi yang menarik. Dalam proses perancangan sistem informasi ini menggunakan bahasa pemrograman Borland Delphi yang aplikasinya bersifat *open source* dan mudah di kembangkan di segala bidang. Desain sistem informasi menggunakan papan display dot matrix ini bertujuan untuk mempermudah sistem informasi sebagai bentuk informasi yang elektronik (Hasanuddin Sirait. 2010).

2.2 Landasan Teori

Berikut landasan teori yang digunakan dalam mendukung proses penyelesaian tugas akhir ini.

2.2.1 Energi Terbarukan

Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari alam disekitar kita. Beberapa contoh energi terbarukan adalah angin, air, geothermal, biomas, dan matahari. Disebut energi terbarukan karena energi tersebut dapat memperbaharui energi itu sendiri dalam kurun waktu yang singkat tidak seperti energi fosil yang memerlukan waktu bertahun-tahun agar terbentuk energi lagi. Untuk di indonesia potensi energi terbarukan sangat besar karena negara indonesia memiliki iklim yang bagus untuk energi terbarukan contohnya adalah matahari di indonesia cukup sering karena di indonesia hanya terbagi menjadi 2 iklim dalam setahun,

untuk air, indonesia sebagian besar wilayahnya adalah perairan jadi sangat bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan energi.

Energi terbarukan juga sangat ramah lingkungan karena tidak menghasilkan limbah yang dapat mencemarkan lingkungan. Beberapa wilayah telah mengembangkan energi terbarukan contohnya adalah di pesisir pantai yang dapat menggunakan angin sebagai energi alternatif disamping menggunakan energi dari supply PLN.

2.2.2 Photovoltaic (sel surya)

Industri *photovoltaic* telah berkembang sekitar 50 tahun dan bertujuan agar dapat menghasilkan energi sel surya yang ekonomis dan layak dibandingkan dengan penggunaan listrik buatan seperti hidro dan nuklir dan untuk memberikan solusi agar penghasil energi yang ramah lingkungan dan dapat mencakup seluruh dunia.

Sistem yang terdapat pada *photovoltaic* adalah listrik satu arah yang ber sumber dari energi matahari kemudian menghasilkan energi listrik. Besar energi yang dihasilkan dipengaruhi oleh jumlah energi matahari yang diserap oleh panel surya. Photovoltaic dapat digunakan menggunakan baterai sebagai sarana penyimpanan dan dapat juga digunakan tanpa baterai. Ada beberapa tipe panel surya yang dapat digunakan antara lain :

1. Monokristal

Panel monokristal merupakan panel yang paling efisien dibanding lainnya karena panel ini dapat menghasilkan energi listrik per satuan luas yang paling tinggi dengan efisiensi sampai dengan 15%-20%. Panel ini memiliki kekurangan yaitu tidak dapat digunakan di tempat yang cahaya matahari kurang serta kestabilan panel ini akan turun ketika cuaca sedang berawan dan juga harga panel monokristal juga mahal karena bahan yang digunakan adalah kristal silikon murni dan teknologi yang digunakan juga mahal.

2. Polikristal

Terbuat dari hasil leburan dari beberapa batang kristal silikon kemudian dicetak menjadi bentuk persegi. Tipe sel surya ini memiliki tingkat efisiensi sekitar 13%-16% karena tidak kristal silikon yang digunakan tidak semurni pada tipe monokristal dan sel surya yang dihasilkan tidak identik antara satu

dan lainnya. Sel surya jenis ini paling banyak digunakan karena harganya yang lebih ekonomis dan pembuatannya lebih mudah. Agar menghasilkan energi yang sama dengan tipe monokristal, dibutuhkan wilayah yang luas. Kelebihan dari sel surya tipe ini yaitu tetap dapat menghasilkan energi listrik walau sedang dalam keadaan mendung.

3. *Thin Film Solar* (TFSC)

Tipe sel surya ini dibuat dengan cara menambahkan satu atau beberapa lapisan sel surya yang tipis kelapisan dasar. Karena bentuknya yang sangat tipis tipe ini juga biasa disebut sebagai TFPV (*Thin Film Photovoltaic*). Ada 3 jenis sel surya tipe ini dibedakan berdasarkan materialnya yaitu, *Amorphous silicon* (a-Si) solar cell yang terbuat dari *Amorphous silicon*, *Cadmium Telluride* (CdTe) solar cell yang terbuat dari bahan *Cadmium Telluride*, dan *copper Indium Gallium Selenide* yang merupakan (CIGS) solar cell yang terbuat dari bahan *Copper Indium Gallium Selenide* merupakan yang paling efisiensi dibanding dua lainnya dan juga tidak mengandung bahan yang berbahaya yaitu *Cadmium* seperti yang terdapat pada sel surya CdTe.

2.3 Komponen LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan Dengan Sumber Daya Solar Cell 200WP

Adapun komponen LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan Dengan Sumber Daya Solar Cell 200WP, yaitu :

2.3.1 Panel Surya

Panel surya tersusun dari beberapa sel surya. Normalnya sebuah sel surya dapat membangkitkan daya sebesar 1 watt dan tegangan sebesar 0.5 volt. Beberapa sel surya yang disusun menjadi sebuah modul disebut sebagai panel surya. Bahan utama dari panel surya yaitu bahan yang bersifat semikonduktor yang berfungsi untuk menyerap cahaya matahari dan kemudian diteruskan untuk menghasilkan energi listrik. Gambar Panel surya yang digunakan pada penelitian ini adalah :



Gambar 2.1. Panel surya 200WP *Shinyoku Polycrystalline*

Tabel 2.1. Spesifikasi Panel surya 100 WP *Shinyoku Polycrystalline*
(yuan perdana, Dkk, 2018)

Spesifikasi	Keterangan
Max. Power (Pmax)	100W
Max. Power Voltage (Vmp)	18.2V
Max. Power Current (Imp)	6.67A
Open Circuit Voltage (Voc)	21,51V
Short Circuit Current (Isc)	7.19A
Nominal Operating Cell Temp (NOCT)	47±2°C
Max. System Voltage	1000V DC
Max. Series Fuse	10A
Weight	8.5Kg
Dimension	1020 x 680 x 30 mm

2.3.2. MPPT

MPPT (Maximum Power Point Tracking) adalah perangkat elektronika yang berfungsi sebagai pengatur pengisian battery, dimana sistem ini dapat mengoptimalkan kinerja antara ARRAY SURYA (panel surya/solar cell/pv) dengan battery. Adapaun gambar MPPT sebagai berikut :



Gambar 2.2. MPPT (solar charge controller)

2.3.3. Inverter

Inverter merupakan salah satu komponen terpenting dan paling kompleks dari sistem solar cell. Fungsi perangkat elektronika ini mengubah daya arus searah (DC) menjadi arus bolak balik (AC), dengan kata lain, ini adalah adaptor daya. Ada banyak cara untuk menggunakan daya DC secara langsung, tetapi jika kebutuhan listrik yang melebihi tingkat “kabin” yang paling sederhana, pastinya akan membutuhkan inverter. Adapun gambar inverter sebagai berikut :



2.3. Inverter

2.3.4 Baterai

Baterai adalah perangkat yang tidak dapat dipisahkan dalam system satelit. System ini akan menyediakan daya listrik untuk misi yang pendek atau sebagai *back-up* untuk misi yang panjang. Satelit menggunakan solar panel sebagai sumber energy utama dan menyimpan energy ke dalam baterai. Baterai tersebut akan digunakan untuk kebutuhan daya listrik yang sangat tinggi atau pada saat terjadi *eclipse*.

Dalam mempertimbangkan posisi peletakannya maka aki kering tidak mempunyai kendala, lain halnya dengan aki basah. Aki konvensional kandungan timbalnya (Pb) juga masih tinggi sekitar 2,5% untuk masing-masing sel positif dan negatif. Sedangkan jenis hybrid kandungan timbalnya sudah dikurangi menjadi masing-masing 1,7%, hanya saja sel negatifnya sudah ditambahkan unsur calcium.

Terdapat 2 jenis baterai berdasarkan pada proses yang terjadi, yaitu:

1. *Primary battery*

Baterai yang hanya dapat digunakan sekali saja dan dibuang. Material elektrodanya tidak dapat berkebalikan arah ketika dilepaskan.

2. *Secondary battery*

Baterai yang dapat digunakan dan diisi ulang beberapa kali, proses kimia yang terjadi di dalam baterai ada reversibel, dan baha aktif dapat kembali ke kondisi semula dengan pengisian sel.

Secara garis besar, baterai dapat dibedakan berdasarkan aplikasi dan konstruksinya. Berdasarkan aplikasi maka baterai dibedakan untuk automotif, marine, dan deep cycle. Deep cycle meliputi baterai yang biasa digunakan untuk PV (*photo voltaic*) dan *back up power*, sedangkan secara konstruksi maka baterai dibedakan menjadi type basah, gel dan AGM (*Absorbed Glass Mat*). Baterai jenis AGM biasanya juga dikenal dengan VRLA (*valve Regulated Lead Acid*).

Kapasitas baterai dapat dinyatakan dengan persamaan dibawah ini:

$$N \text{ (Ah)} = I \text{ (ampere)} \times t \text{ (hours)}$$

Dimana :

N = kapasitas baterai aki

I = kuat arus (ampere)

$t = \text{waktu (jam/second)}$

komponen-komponen baterai terdiri atas:

- a. Kotak baterai
- b. Elektrolit baterai
- c. Sumbat ventilasi
- d. Plat positif dan plat negative
- e. Separator
- f. Lapisan serat gelas (fiber glass)
- g. Sel batera

Adapun gambar battery yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 2.4. Baterai

2.3.5 IC Regulator 7805

IC Regulator atau *voltage regulator* merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai pengatur tegangan untuk mempertahankan atau memastikan tegangan pada level tertentu secara otomatis. Pada penelitian ini menggunakan *IC Regulator* tipe 7805 yang mengatur tegangan output stabil pada tegangan 5 volt DC, gambar IC Regulator 7805 yang digunakan sebagai berikut :



Gambar 2.5. IC Regulator 7805

2.3.6. Buzzer

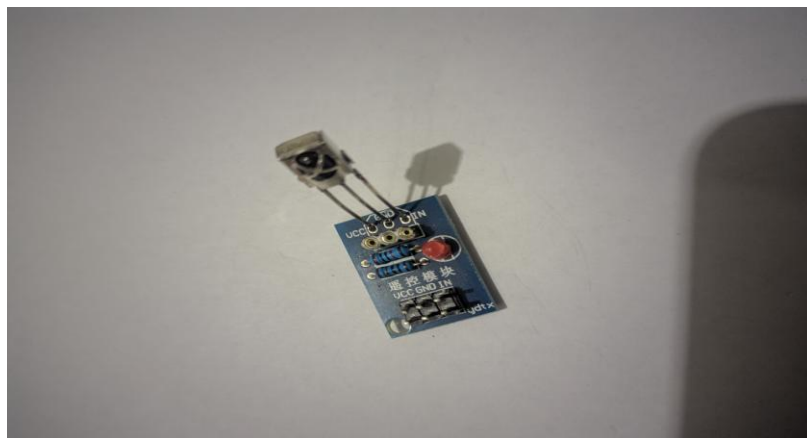
Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara, bazzer biasanya berfungsi sebagai indikator alarm. Adapun gambar Buzzer sebagai berikut :



Gambar 2.6. Buzzer

2.3.7. IR Remote

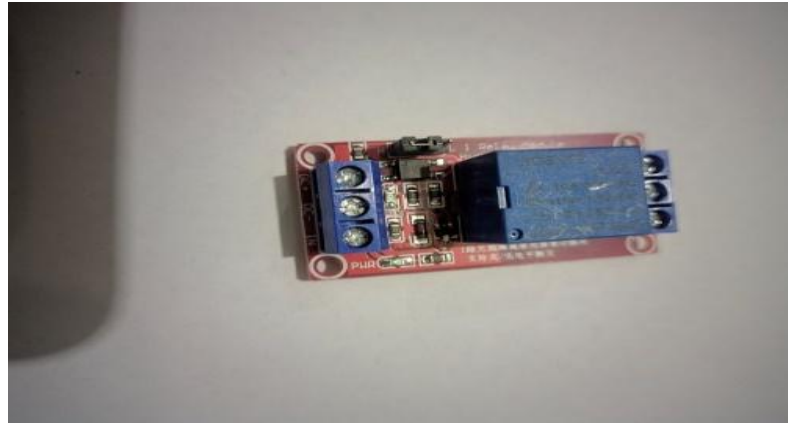
IR Remote merupakan komponen elektronika dengan menggunakan media cahaya inframerah yang berfungsi sebagai reset tampilan lcd. Gambar IR Remote yang digunakan sebagai berikut :



Gambar 2.7. IR Remote

2.3.8 Modul relay DC 5 volt

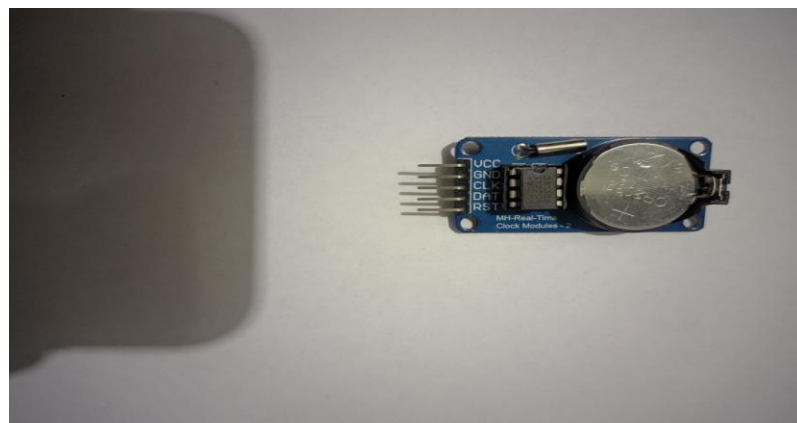
Modul relay DC merupakan komponen elektronika yang sifatnya sama persis seperti pensakelaran namun terjadi secara otomatis apabila diberi arus listrik pada coilnya yang berfungsi sebagai pengaman melindungi komponen elektronika lainnya pada tegangan DC. Gambar Relay DC 5 volt yang digunakan sebagai berikut :



Gambar 2.8. Modul relay DC 5 volt

2.3.9 RTC

RTC atau *Real Time Clock* merupakan komponen elektronika yang dapat menghitung waktu mulai hitungan detik hingga jam dengan sangat akurat dan dapat menyimpan data waktu tersebut secara *real time* sesuai format waktu yang kita tentukan. Gambar RTC yang digunakan sebagai berikut :



Gambar 2.9. RTC

2.3.10. DOT Matrix Display

LED DOT Matrix merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan format waktu pada layar lcd, yang sudah diatur melalui arduino. Pada penelitian ini menggunakan LCD ukuran 4-in-1 32x8 seperti gambar berikut :



Gambar 2.10. LED DOT Matrix

2.3.11. Arduino

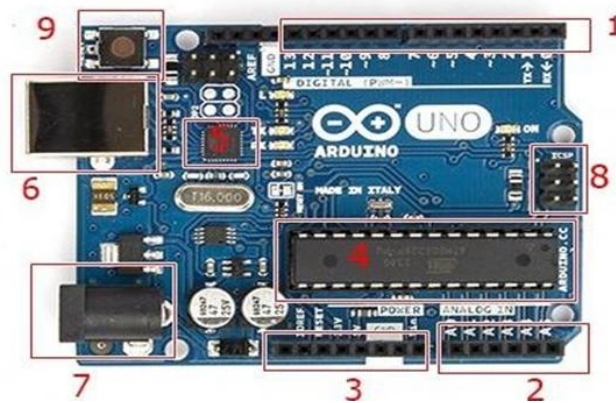
Arduino merupakan papan-tunggal mikrokontroller serba guna yang bisa diprogram dan bersifat open-source. Platform arduino saat ini menjadi sangat populer dengan pertambahan jumlah pengguna baru yang terus meningkat. Hal ini karena kemudahannya dalam penggunaan dan penulisan kode program. Tidak seperti kebanyakan papan sirkuit pemrogram sebelumnya, arduino tidak lagi membutuhkan perangkat keras terpisah (disebut programmer atau downloader) untuk membuat atau meng-upload kode baru kedalam mikriokontroller. Cukup dengan menggunakan kabel USB untuk memulai penggunaan Arduino (Dr. Muhammad. Yusro,.M.T., 2016).

Arduino adalah mikrokontroller single-board yang sifatnya open-source. Maksudnya open-source adalah semua orang dapat mempelajari serta mengembangkan prototype dari Arduino dan mengembangkannya dengan brand versi mereka sendiri. Arduino sendiri sebenarnya dirancang demi memudahkan penggunaan benda-benda elektronik diberbagai bidang. Hardware Arduino menggunakan processor Atmel AVR dan Softwarena memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Perlintasan kereta api yang ada di Indonesia masih banyak yang belum memiliki fasilitas yang memadai contohnya alat pemantau keamanan perlintasan kereta api sehingga petugas pos yang bekerja mengalami kesulitan dalam memantau keamanan di area perlintasan kereta api. Selain itu, sistem membuka dan menutup pintu perlintasan masih dilakukan secara manual. Saat ini banyak pengendara sepeda motor maupun pengendara roda 4 (mobil) yang menerobos lampu lalu lintas (traffic light) dan melanggar rambu lalu lintas karena itu dapat membahayakan pada pengemudi kendaraan. Kurangnya kesadaran diri untuk keselamatan saat berada diperlintasan kereta api yang berpaling, maka timbulah ide untuk merancang sistem pengamanan lalu lintas yang diharapkan bisa mengatasi tidak dislipinnya pengemudi kendaraan, Metode yang dilakukan merancang alat yang juga menggunakan sensor dipasang dibawah rel kereta api, sistem yang dibangun menggunakan sistem pemrograman arduino Uno. Dari hasil perancangan alat dan juga dilakukan pengujian apabila kereta api melintas dengan jarak 50 meter maka sensor ultra sonic bekerja membaca program, palang kereta akan turun secara otomatis, sehingga ketika sensor ultra sonic bekerja maka program akan bekerja untuk menaikkan aspal penghalang, untuk mengurangi angka kecelakaan saat kereta api melintas (Faisal Irsan Pasaribu, Indra Roza, Oyi Adi Sutrisno. 2020).

2.3.11.1 Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ISCP header, dan sebuah tombol riset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya melalau sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Uno yang berarti satu di italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0.versi 1.0 menjadi versi refrensi Arduino kedepannya. Arduino Uno cocok digunakan bagi pemula untuk belajar elektronik beserta *coding* dikarenakan *board* ini merupakan papan yang paling kuat untuk memulai eksperimen. Berikut gambar bagian-bagian Arduino Uno :



Gambar 2.11. Bagian-bagian Arduino UNO (Bahrin, 2017)

Saptaji (2015:38) menjelaskan pada papan arduino uno terdapat bagian – bagian antara lain ialah seperti terlihat pada gambar berikut:

1. *Pin input/output digital* (diberi Label „0 sampai 13“)
 Secara umum *pin I/O* ini adalah pin digital, yakni *pin* yang bekerja pada level tegangan digital (0V sampai 5V) baik untuk input atau output. namaun pada bebrapa *pin* output *analog*, yang dapat mengeluarkan tegangan analog 0V sampai 5V, pin tersebut adalah pin 3,5,6,9,10 dan 11, selain itu untuk pin 0 dan 1 juga memiliki fungsi khusus sebagai pin komunikasi serial.
2. *Pin input analog*(diberi Label „A0 sampai A5“).
 Pin tersebut dapat memrima input tegangan *analog* antara 0V sampai 5V, tegangan ini akan direpresentasikan sebagai bilangan 0 – 1023 dalam program.
3. Pin untuk sumber tegangan
 Kelompok pin ini merupakan kumpulan pin yang berhubungan dengan sumber tenaga, missalnya output 5V, Output 3,3V, GND (2 pin) dan Vref (tegangan referensi untuk pembacaan ADC internal)
4. IC ATmega328
 Seperti yang telah dijelaskan IC ini bertindak sebagai pusat kendali pemrosesan data.
5. IC ATmega16U
 IC ini deprogram untuk menangani komunkasi data dengan PC melalui *port* USB.

6. *Jack USB*

Merupakan soket USB tipe B sebagai penghubung data serial dengan PC.

7. *Jack Power*

Merupakan Soket untuk catu daya eksternal antara 9V samai 12V DC.

8. *Port ICSP (In-Circuit Serial Programing)*

Port ini digunakan untuk memprogram arduino tanpa *bootloader*.

9. Tombol *Reset*

Digunakan untuk mereset papan mikrokontroller arduino untuk memulai program dari awal.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam waktu selama 9 bulan terhitung dari tanggal 2 Maret 2020 sampai 5 November 2020. Dimulai dengan persetujuan proposal ini sampai selesai penelitian.

3.1.2. Tempat

Penelitian dilaksanakan di Masjid Taqwa Muhammadiyah Desa Sei Litur Kecamatan Sawit Sebrang Kabupaten Langkat.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.2. Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini antara lain :

1. Solar cell.
2. MPPT.
3. Battery 100Ah 12V.
4. IC Regulator 7805.
5. Buzzer.
6. IR Remote.
7. Modul relay DC 5 Volt.
8. RTC.
9. LED DOT Matrix 32X8.
10. Arduino Uno.

3.2.1. Alat

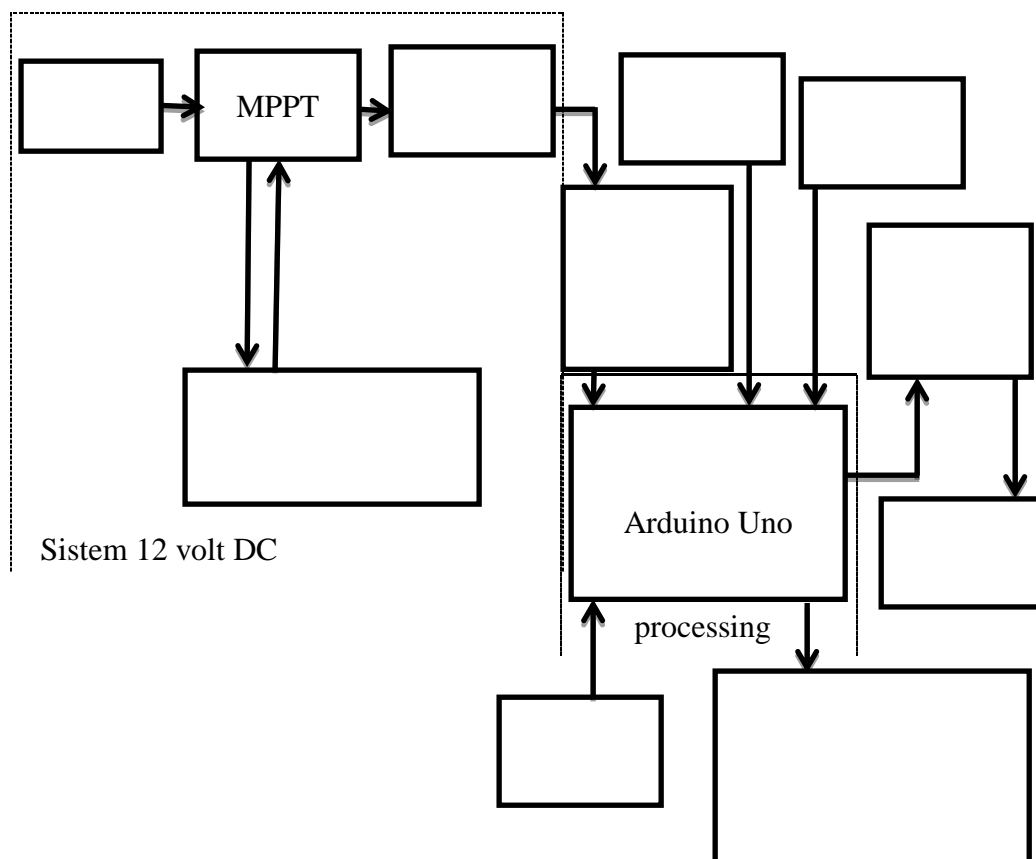
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Solder berfungsi untuk mencairkan timah.
2. Multimeter berfungsi sebagai pengukur tegangan dan arus keluaran solar cell.
3. bor berfungsi untuk melubangi akrilik.
4. Timah berfungsi sebagai perekat kabel komponen.
5. Akrilik berfungsi sebagai body tempat komponen terpasang.
6. Laptop berfungsi sebagai pembaca coding pada arduino.
7. Kabel arduino berfungsi sebagai penghubung arduino ke laptop.

3.3. Perancangan perangkat keras

3.3.1. Blok Diagram

Pada bagian ini penulis akan membahas blok diagram yang memiliki input *process*, dan *output*. Bagian dari setiap blok diagram memiliki fungsi masing-masing. adapun diagram blok tersebut dapat dilihat dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem

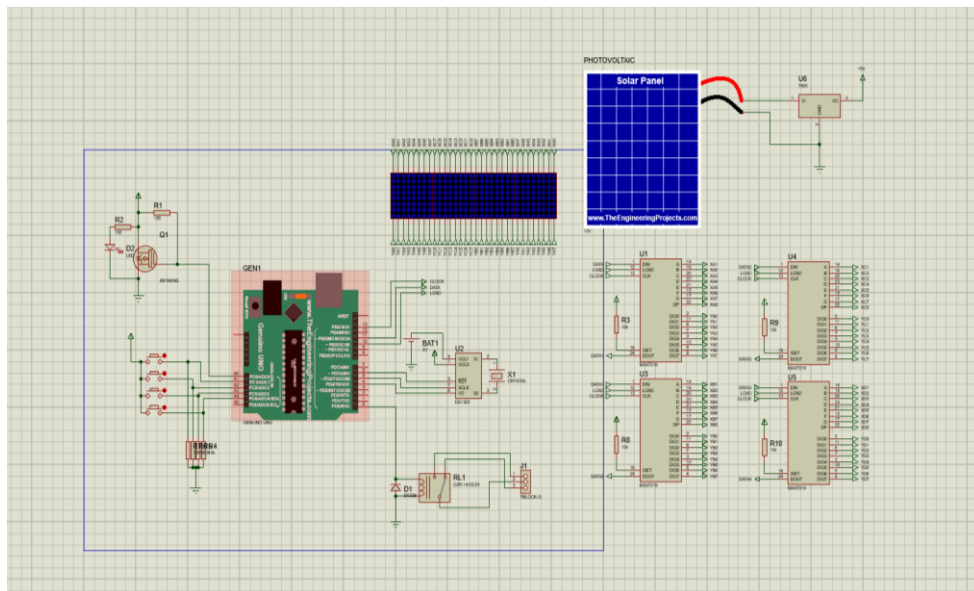
Penjelasan dan fungsi dari masing-masing blok sebagai berikut :

1. PV (PHOTOVOLTAIC) berfungsi untuk menyerap cahaya matahari dan kemudian diteruskan untuk menghasilkan energi listrik, energi tersebut disimpan ke dalam baterai 12V dan digunakan sebagai sumber energi pada alat ini.
2. MPPT (solar charge controller) berfungsi sebagai pengaturan pengisian battery agar dapat mengoptimalkan kinerja antara solar cell dan aki. Sehingga battery terjaga dan aman.
3. Inverter berfungsi sebagai pengubah arus DC menjadi arus AC.
4. Battery berfungsi sebagai tempat penyimpanan energi listrik, sehingga energi listrik yang dihasilkan oleh solar cell dapat dipakai. Baterai yang digunakan adalah baterai dengan kapasitas 100Ah dan keluaran tegangan 12 Volt.
5. IC Regulator 7805 berfungsi sebagai pengatur tegangan untuk mempertahankan atau memastikan tegangan pada level tertentu secara otomatis.
6. Buzzer pada alat ini berfungsi sebagai indikator alarm, ketika dialiri listrik maka buzzer akan menyala.
7. Arduino Uno berfungsi sebagai pusat kendali dari keseluruhan sistem kerja rangkaian.
8. IR Remote berfungsi sebagai reset tampilan LCD Timer Shalat yang sudah diprogram di Arduino Uno.
9. DOT Matrix Display berfungsi untuk menampilkan format waktu pada layar lcd, yang sudah diatur melalui arduino.
10. RTC berfungsi sebagai penghitung waktu mulai hitungan detik hingga jam dengan sangat akurat dan dapat menyimpan data waktu tersebut secara *real time* sesuai format waktu yang kita tentukan.
11. Modul Relay DC 5 volt pada alat ini berfungsi sebagai komponen saklar otomatis agar tegangan output dapat digunakan, komponen tersebut juga di program melalui arduino.

12. Output berfungsi sebagai keluaran untuk menghubungkan komponen tambahan ataupun komponen pendukung elektronika.

3.3.2. Skematik Rangkaian Sistem

Setiap bagian dari sistem komponen memiliki peran penting sesuai fungsi masing – masing supaya sistem tersebut dapat berjalan sesuai yang direncanakan. Setiap dari masing – masing komponen akan dihubungkan dengan Arduino Uno. Gambar rangkian skematik sistem dapat dilihat dibawah ini :



Gambar 3.2. Rangkaian Keseluruhan

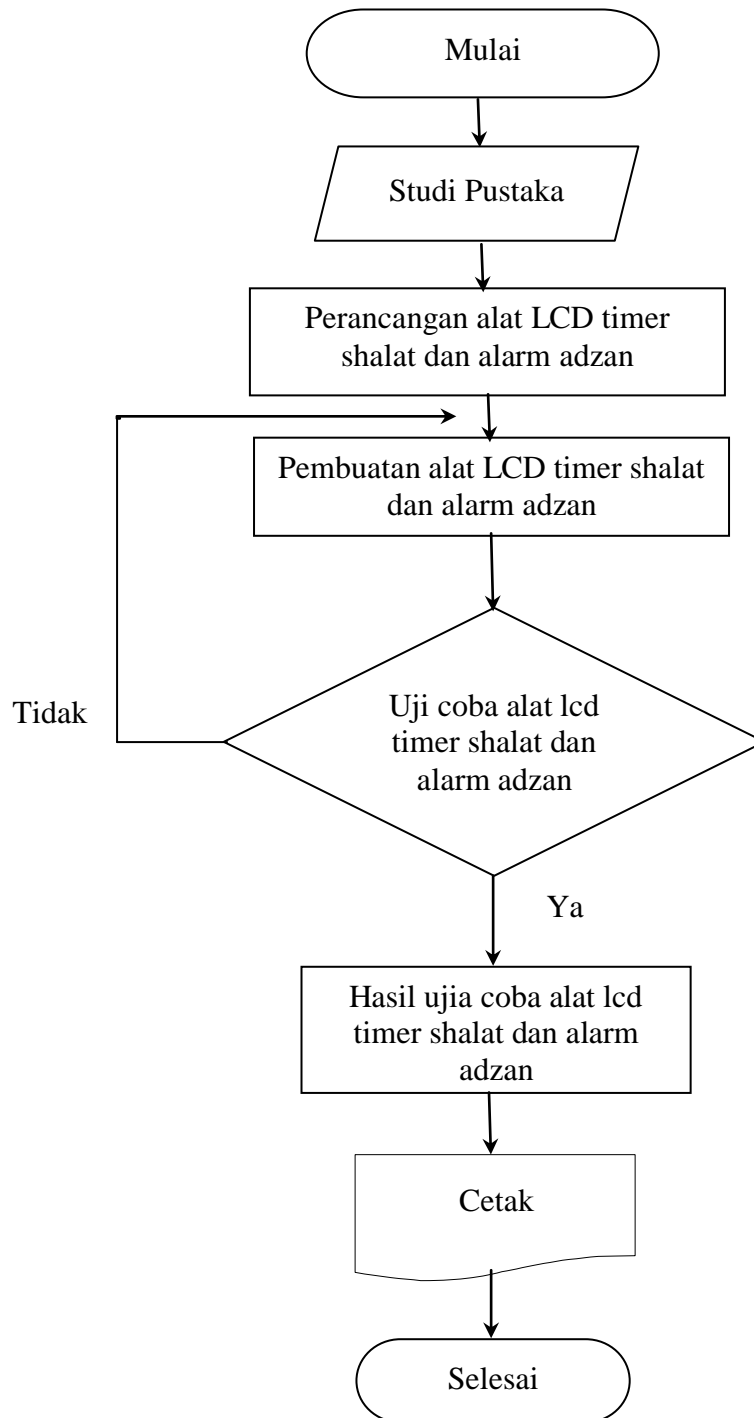
Rangkaian diatas di buat dengan menggunakan program ISIS pada software Proteus 8 dengan mengikuti perintah program yang telah dibuat pada program Arduino Uno sebelumnya. Fungsi gambar skematik rangkaian sistem percobaan ialah agar lebih mudah memahami rangkaian dengan melihat jalur-jalur terhubungnya komponen.

3.4. Tahapan Percobaan

Tahapan Percobaan dapat dilakukan dengan prosedur yang telah dilakukan, Adapun tahap yang dilakukan dalam melaksanakan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut :

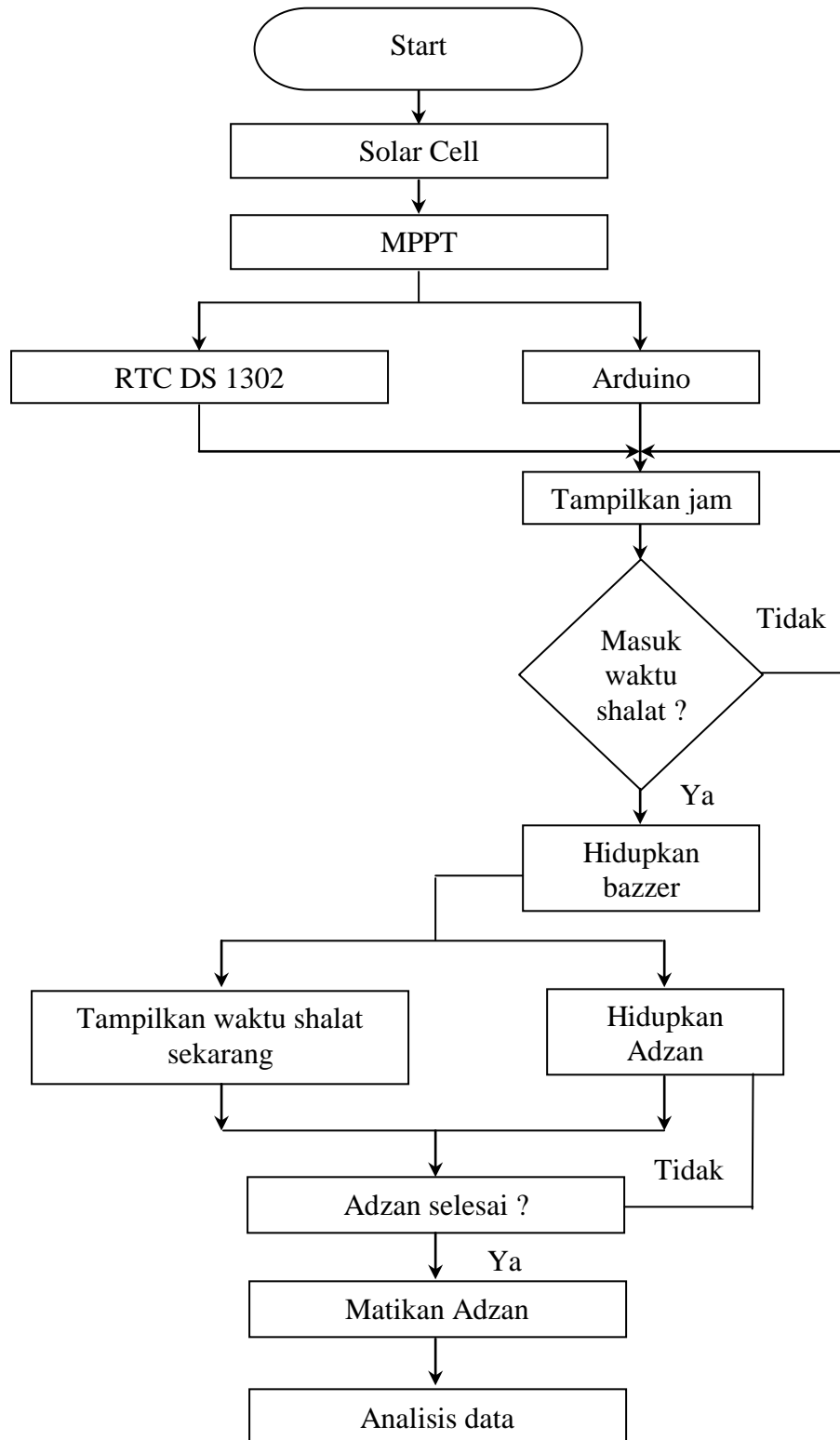
1. Menentukan tema dengan cara melakukan studi literature guna memperoleh berbagai teori dan konsep untuk mendukung penelitian yang akan dilaksanakan.
2. Menyiapkan bahan dan alat penelitian.
3. Melakukan Perancangan alat penelitian dan program pengontrolan arduino.
4. Melakukan uji coba alat penelitian.
5. Menganalisis hasil uji coba dari alat penelitian.
6. Cetak hasil uji coba dari alat penelitian tersebut.
7. Selesai.

3.5. Flowchart Penelitian



Gambar 3.3. Flowchart Penelitian

3.6. Flowchart Sistem LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan Dengan Sumber Daya Solar Cell 200WP



Gambar 3.4. Flowchart Sistem Alat

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perancangan LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan Dengan Sumber Daya Solar Cell 200WP

Pada rancangan LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan menggunakan arduino uno ini terdiri dari beberapa bagian rangkaian yang kemudian digabung menjadi satu rangkaian alat secara keseluruhan. Adapun komponen - komponen pada LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan Dengan Sumber Daya Solar Cell 200WP adalah sebagai berikut :

1. IC Regulator 7805

IC Regulator 7805 berfungsi sebagai pengatur tegangan untuk mempertahankan atau memastikan tegangan pada level tertentu secara otomatis pada rangkaian tersebut. Tegangan yang dihasilkan oleh solar cell melewati IC Regulator kemudian masuk ke Arduino sehingga komponen-komponen rangkaian lain dapat menyala dengan aman tidak ada gangguan.

2. Buzzer

Buzzer pada alat ini berfungsi sebagai indikator alarm, ketika dialiri listrik maka buzzer akan menyala.

3. Arduino uno

Arduino uno pada alat ini berfungsi sebagai pengontrol program LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan. Yaitu Pengontrol program komponen rangkaian RTC, Buzzer, IR Remote, dan Modul Relay DC agar bekerja sesuai program yang kita inginkan.

4. RTC

RTC pada alat ini berfungsi sebagai komponen elektronika pengitung waktu mulai dari detik hingga jam untuk menampilkan Timer shalat, yang sudah di program melalui arduino.

5. Modul Relay DC 5 volt

Modul Relay DC 5 volt pada alat ini berfungsi sebagai komponen saklar otomatis agar tegangan output dapat digunakan, komponen tersebut juga di program melalui arduino.

6. IR Remote

IR Remote pada alat ini berfungsi sebagai komponen reset lcd timer shalat yang sudah diprogram melalui arduino.

7. DOT Matrix Display

DOT Matrix Display pada alat ini berfungsi sebagai display timer shalat atau menampilkan waktu shalat. Dan menggunakan LED Matrix 32 X 8.

8. Output

Output pada alat ini sebagai komponen keluaran untuk speaker adzan bisa aktif.

9. Solar cell

Solar cell pada alat ini berfungsi sebagai sumber energi untuk alat LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan. kapasitas solar cell yakni 200WP.

10. MPPT

MPPT berfungsi sebagai pengatur pengisian baterai, agar kita dapat merawat baterai dan baterai tetap awet.

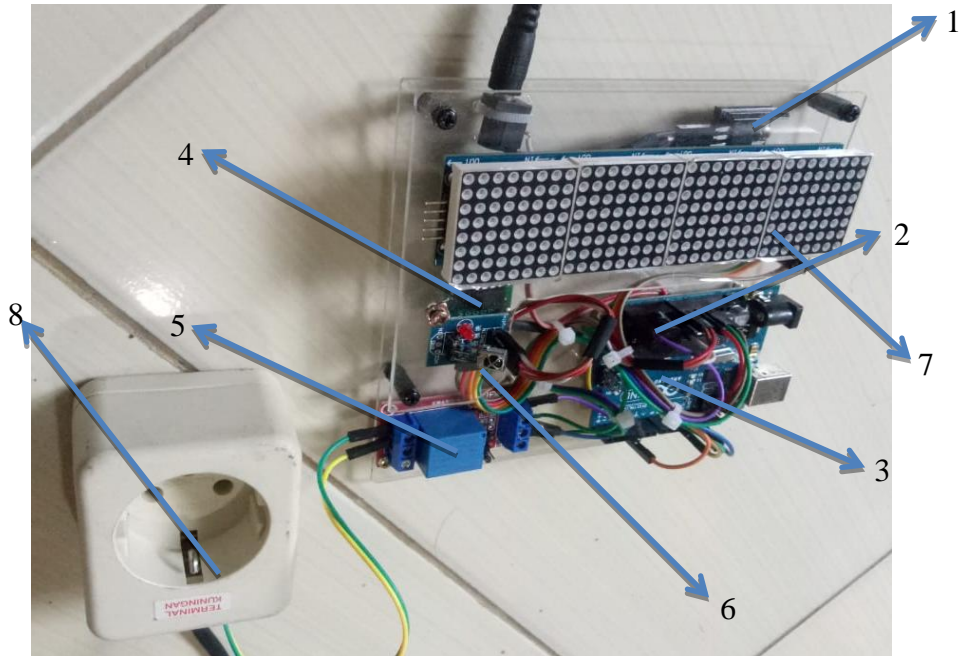
11. Inverter

Inverter berfungsi sebagai pengubah arus DC menjadi arus AC , sehingga alat LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan dapat digunakan. Inverter yang digunakan pada rancangan alat ini yaitu 220V.

12. Baterai

Baterai berfungsi sebagai penyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh solar cell 200WP. Baterai yang digunakan adalah baterai dengan kapasitas 100Ah dan tegangan keluaran sebesar 12 Volt.

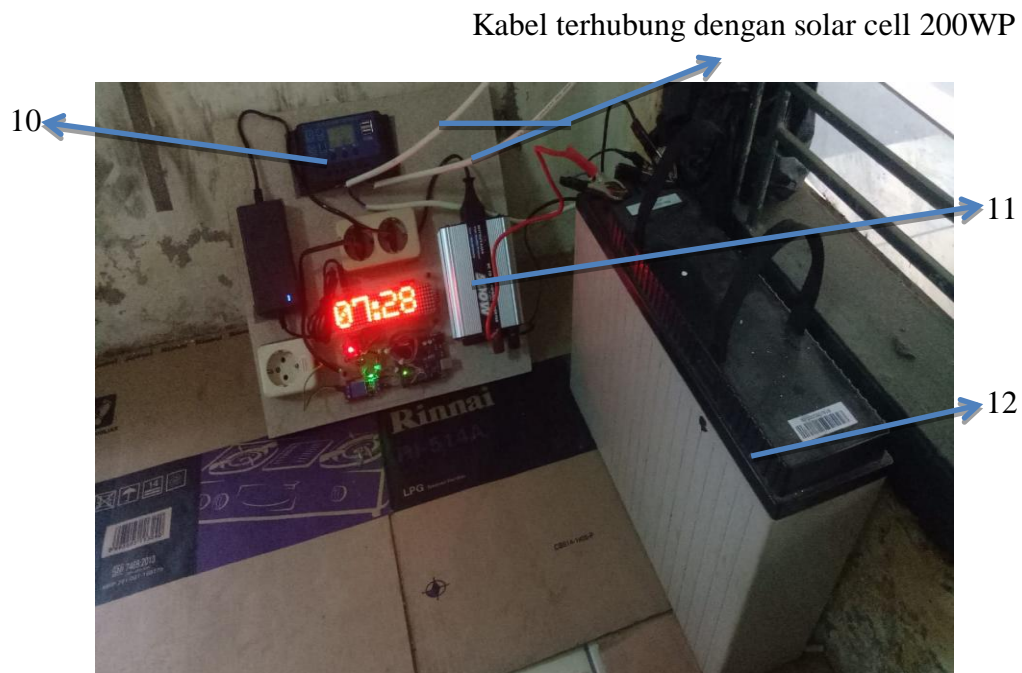
sehingga hasil gabungan rangkaian ini membentuk suatu alat utuh dan diharapkan dapat bermanfaat untuk muslim yang ingin melaksanakan shalat , adapun hasil rancangan alat secara keseluruhan dari LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan dengan sumber daya solar cell 200wp dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gamnbar 4.1. LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan



Gambar 4.2. Solar Cell 200WP



Gambar 4.3. Hail Rancangan alat LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan dengan sumber daya solar cell 200WP secara keseluruhan

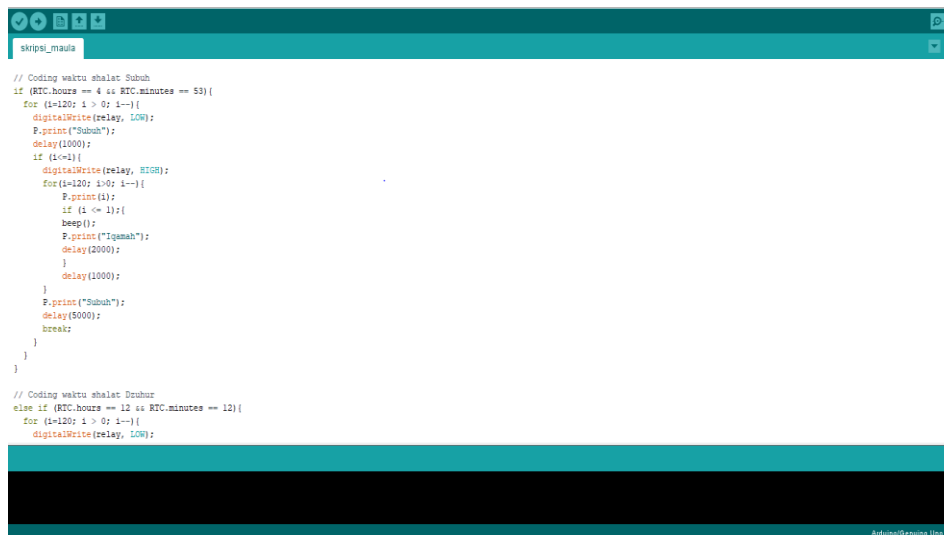
4.2. Cara kerja LCD Timer Shalat Dan Alarm Adzan

Setelah rancangan alat selesai selanjutnya mengetahui cara kerja alat tersebut, maka cara kerjanya yaitu : tampilan jam dan menit sebagai tampilan defaultnya, tampilan shalat 5 waktu ketika sudah masuk waktunya shalat, contohnya akan muncul tampilan “Dzuhur” serta adzan selama 5 menit dan ditandai bunyi alarm dua kali saja, ketika adzan selesai akan ditandai dengan bunyi alarm dua kali, maka selanjutnya tampilan hitung mundur selama 2 menit untuk para jemaah bisa melaksanakan shalat sunnah, ketika sudah selesai hitung mundur shalat sunnah, selanjutnya tampilan iqomah, setelah selesai iqomah tampilan akan kembali ke awal yaitu tampilan jam dan menit. cara set jam alarm karena sudah di program di arduino uno sehingga ketika masuk waktu shalat akan secara otomatis dan berlaku sesuai waktu shalat yang telah di program di arduino.

4.3. Cara Menginput Setting Program Arduino LCD Timer Shalat Dan Alarm Adzan

Sebaiknya perlu mengetahui cara menginput program arduino, Adapun tahap-tahap prosesnya yaitu :

1. Mempersiapkan kabel penghubung arduino agar bisa terhubung ke laptop.
2. Mempersiapkan laptop sebagai tempat coding program arduino.
3. Menyiapkan aplikasi program arduino di laptop, bisa di download di internet.
4. Membuka aplikasi arduino yang telah di download.
5. Menghubung arduino ke laptop dengan kabel penghubung.
6. Melakukan setting program untuk alat tersebut.
7. Setelah setting program selesai, klik konfirmasi kemudian klik upload, tunggu beberapa saat.
8. Sistem bekerja.



```
// Coding waktu shalat Subuh
if (RTC.hours == 4 && RTC.minutes == 53){
  for (i=120; i > 0; i--){
    digitalWrite(relay, LOW);
    P.print("Subuh");
    delay(1000);
    if (i==1){
      digitalWrite(relay, HIGH);
      for(i=120; i>0; i--){
        P.print(i);
        if (i <= 1){
          beep();
          P.print("Iqamah");
          delay(2000);
        }
        delay(1000);
      }
      P.print("Subuh");
      delay(5000);
      break;
    }
  }
}

// Coding waktu shalat Dusuh
else if (RTC.hours == 12 && RTC.minutes == 12){
  for (i=120; i > 0; i--){
    digitalWrite(relay, LOW);
```

Gambar 4.4. Tampilan program arduino uno untuk alat LCD Timer Shalat Dan Alarm Adzan

Adapun isi setting program untuk alat tersebut, yaitu sebagai berikut :

```
#include <virtuabotixRTC.h>
#include <Wire.h>
#include <IRremote.h>
#include <ir_Lego_PF_BitStreamEncoder.h>
#include <ThreeWire.h>
#include <RtcDS1302.h>
#include <MD_Parola.h>
#include <MD_MAX72xx.h>
#include <SPI.h>
#define HARDWARE_TYPE MD_MAX72XX::FC16_HW
#define MAX_DEVICES 4
#define CLK_PIN 13
#define DATA_PIN 11
#define CS_PIN 3
// Hardware SPI connection
// MD_Parola P =MD_Parola(HARDWARE_TYPE, CS_PIN, MAX_DEVICES);
// Arbitrary output pins
MD_Parola P = MD_Parola(HARDWARE_TYPE, DATA_PIN, CLK_PIN,
CS_PIN, MAX_DEVICES);
// CONNECTIONS:
// DS1302 CLK/SCLK --> 5
// DS1302 DAT/IO --> 4
// DS1302 RST/CE --> 2
// DS1302 VCC --> 3.3v - 5v
// DS1302 GND --> GND
ThreeWire myWire(4,5,2); // IO/data, SCLK, CE/rst
RtcDS1302<ThreeWire> Rtc(myWire);
const int IR = A0;
IRrecv irrecv(IR);
decode_results results;
unsigned long key_value = 0;
```

```

byte reset = A3;
byte buzz = A4;
byte relay = A5;
//const int jam;
//const int menit;
unsigned char Sec;
int i;
const uint16_t WAIT_TIME = 1000;
virtuabotixRTC RTC(5, 4, 2);
void setup ()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  digitalWrite(relay, HIGH);
  pinMode(reset, OUTPUT);
  digitalWrite(reset, HIGH);
  pinMode(buzz, OUTPUT);
  irrecv.enableIRIn();
  irrecv.blink13(true);
  Serial.print("compiled: ");
  Serial.print(__DATE__);
  Serial.println(__TIME__);
  irrecv.enableIRIn();
  irrecv.blink13(tru

```



```

Rtc.Begin();
  P.begin();
  digitalWrite(buzz, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(buzz,LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(buzz, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(buzz, LOW);
}
void loop ()
{
  RTC.updateTime();
  Serial.print("Jam Virtuabot.RTC : ");
  Serial.print(RTC.hours);
  Serial.print(":");
  Serial.print(RTC.minutes);
  Serial.print(":");
  Serial.println(RTC.seconds);
  // Coding waktu shalat Subuh
  if (RTC.hours == 4 && RTC.minutes == 53){
    for (i=120; i > 0; i--){
      digitalWrite(relay, LOW);
      P.print("Subuh");
      delay(1000);
      if (i<=1){
        digitalWrite(relay, HIGH);
        for(i=120; i>0; i--){
          P.print(i);
          if (i <= 1);{
            beep();
            P.print("Iqamah");

```

```

        delay(2000);
    }
    delay(1000);
}
P.print("Subuh");
delay(5000);
break;
}
}
}
// Coding waktu shalat Dzuhur
else if (RTC.hours == 12 && RTC.minutes == 12){
for (i=120; i > 0; i--){
    digitalWrite(relay, LOW);
    P.print("Dzuhur");
    delay(1000);
    if (i<=1){
        digitalWrite(relay, HIGH);
        for(i=120; i>0; i--){
            P.print(i);
            if (i <= 1){
                beep();
                P.print("Iqamah");
                delay(2000);
            }
            delay(1000);
        }
        P.print("Dzuhur");
        delay(5000);
        break;
    }
}
}

```

```

}
// Coding waktu shalat Ashar
else if (RTC.hours == 15 && RTC.minutes == 31){
  for (i=120; i > 0; i--){
    digitalWrite(relay, LOW);
    P.print("Ashar");
    delay(1000);
    if (i<=1){
      digitalWrite(relay, HIGH);
      for(i=120; i > 0; i--){
        P.print(i);
        if (i <= 1){
          beep();
          P.print("Iqamah");
          delay(2000);
        }
        delay(1000);
      }
      P.print("Ashar");
      delay(5000);
      break;
    }
  }
}
// Coding waktu shalat Maghrib
else if (RTC.hours == 18 && RTC.minutes == 12){
  for (i=120; i > 0; i--){
    digitalWrite(relay, LOW);
    P.print("Maghrib");
    delay(1000);
    if (i<=1){
      digitalWrite(relay, HIGH);

```

```

for(i=30; i > 0; i--){
    P.print(i);
    if (i <= 1){
        beep();
        P.print("Iqamah");
        delay(2000);
    }
    delay(1000);
}
P.print("Maghrib");
delay(5000);
break;
}
}
}
// Coding waktu shalat Isya'
else if (RTC.hours == 19 && RTC.minutes == 22){
    for (i=120; i > 0; i--){
        digitalWrite(relay, LOW);
        P.print("Isya");
        delay(1000);
        if (i<=1){
            digitalWrite(relay, HIGH);
            for(i=120; i > 0; i--){
                P.print(i);
                if (i <= 1){
                    beep();
                    P.print("Iqamah");
                    delay(2000);
                }
                delay(1000);
            }
        }
    }
}

```

```

    P.print("Isya");
    delay(5000);
    break;
}
}
}
else {
    digitalWrite(relay, HIGH);
}
if (irrecv.decode(&results)){
    Serial.println(results.value, HEX);
    switch (results.value){
        case 0xFFA25D:
            P.print("R : ON");
            delay(1000);
            for (i=0; i<120; i++){
                P.print(i);
            }
            if (i <= 1){
                break;
            }
            delay(1000);
            break;
        }
    }
    irrecv.resume();
}
RtcDateTime now = Rtc.GetDateTime();
printDateTime(now);
Serial.println();
if (!now.IsValid())
{
    // Common Causes:

```

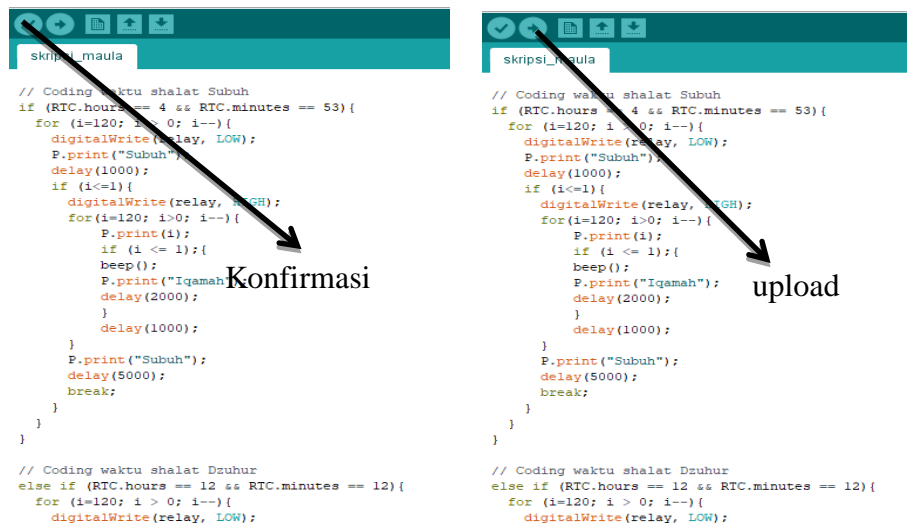
//1) the battery on the device is low or even missing and the power line was disconnected

```
    Serial.println("RTC lost confidence in the DateTime!");
  }
  delay(100); // ten seconds
}
#define countof(a) (sizeof(a) / sizeof(a[0]))
void printDateTime(const RtcDateTime& dt)
{
  char datestring[20];
  snprintf_P(datestring,
             countof(datestring),
             PSTR("%02u:%02u"),
             //dt.Month(),
             //dt.Day(),
             //dt.Year(),
             dt.Hour(),
             dt.Minute(),
             dt.Second() );
  Serial.print("Jam RTC DS3102 : ");
  Serial.println(datestring);
  Serial.println();
  P.print(datestring);
  delay(1000);
}
void beep(){
  digitalWrite(buzz,HIGH);
  delay(300);
  digitalWrite(buzz,LOW);
  delay(200);
  digitalWrite(buzz,HIGH);
  delay(300);
```

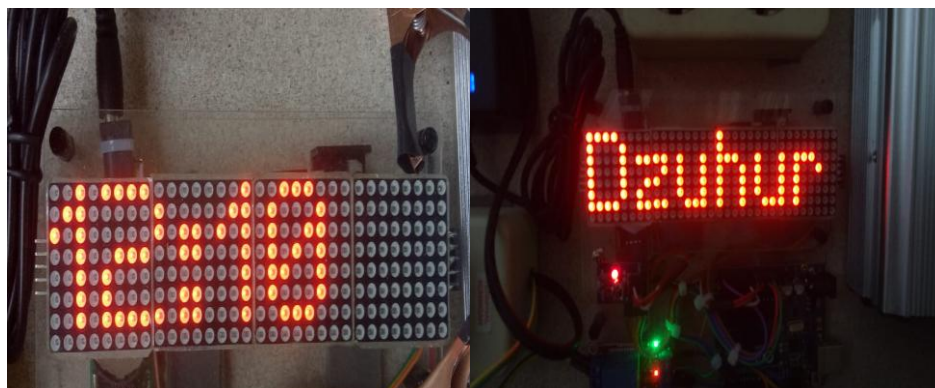
```

digitalWrite(buzz,LOW);
delay(400);
digitalWrite(buzz,HIGH);
delay(300);
digitalWrite(buzz,LOW);
delay(200);
digitalWrite(buzz,HIGH);
delay(300);
digitalWrite(buzz,LOW);
}

```



Gambar 4.5. konfirmasi dan upload



Gambar 4.6. Tampilan LCD Timer Shalat

4.4. Pengujian LCD Timer Shalat Dan Alarm Adzan

Pengujian LCD timer shalat dan alarm adzan bertujuan untuk mengetahui apakah LCD timer shalat dan alarm adzan berfungsi dengan baik atau tidak, sehingga perlu dilakukan pengujian terhadap alarm adzan tersebut. Adapun tabel jadwal waktu shalat sesuai tempat penelitian serta pengujian alarm waktu shalat pada hari rabu, 28/10/2020 yaitu:

Tabel 4.1. Waktu Shalat di Langkat

SHALAT	JAM
Subuh	04:52
Dzuhur	12:11
Ashar	15:31
Maghrib	18:10
Isya	19:21

Tabel 4.2. Pengujian Alarm Waktu Shalat

WAKTU SHALAT DI LANGKAT		HASIL PENGUJIAN LCD TIMER SHALAT DAN ALARM ADZAN		
SHALAT	JAM	LED DOT MATRIX	ALARM ADZAN	SELANG WAKTU JAM DEFAULT KE SISTEM WAKTU SHALAT
Subuh	04:52	Subuh	Aktif selama 5 menit	1 MENIT
Dzuhur	12:11	Dzuhur	Aktif selama 5 menit	2 MENIT
Ashar	15:31	Ashar	Aktif selama 5 menit	2 MENIT
Maghrib	18:10	Maghrib	Aktif selama 5 menit	1 MENIT
Isya	19:21	Isya	Aktif selama 5 menit	1 MENIT

Dari hasil pengujian alarm adzan diatas diperoleh bahwa alarm akan aktif apabila sudah tiba waktu shalat subuh, dzuhur, ashar, maghrib, isya. Cara kerja dari alarm ini berlaku untuk hari selanjutnya dan harus sesuai dengan waktu shalat yang diprogram di arduino. Jika waktu shalat di langkat berubah-ubah maka perlunya setting manual pada program arduino, cara setting program sudah di jelaskan di atas.

4.5. Data keluaran Solar Cell 200WP

Data keluaran solar cell 200WP di ambil bertujuan agar kita mengetahui keluaran tegangan serta arus pada solar cell 200WP, Adapun tabel data yang diambil dari solar cell 200WP pada hari Rabu, 28/10/2020 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Solar Cell 200WP

Waktu	Tegangan Keluaran (V)	Arus panel surya (I)
07:00-08:00	12,54	0,93
08:00-09:00	12,62	0,98
09:00-10:00	13,27	1,56
10:00-11:00	15,21	3,17
11:00-12:00	15,28	3,17
12:00-13:00	17	3,79
13:00-14:00	13,5	1,07
14:00-15:00	13,1	0,68
15:00-16:00	14,2	1,51
16:00-17:00	13,5	0,91
17:00-18:00	12,93	0,57

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdapat beberapa kesimpulan antara lain :

1. Kontroler Arduino Uno diprogram dengan bahasa C menggunakan perangkat lunak Arduino I.D.E Versi 8.9. program kemudian diunggah pada board Arduino Uno. program dibuat agar LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan dapat berkerja.
2. cara kerjanya LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan yaitu : tampilan jam dan menit sebagai tampilan defaultnya, tampilan shalat 5 waktu ketika sudah masuk waktunya shalat, contohnya akan muncul tampilan “Dzuhur” serta adzan selama 5 menit dan ditandai bunyi alarm dua kali saja, ketika adzan selesai akan ditandai dengan bunyi alarm dua kali, maka selanjutnya tampilan hitung mundur selama 2 menit untuk para jemaah bisa melaksanakan shalat sunnah, ketika sudah selesai hitung mundur shalat sunnah , selanjutnya tampilan iqomah, setelah selesai iqomah tampilan akan kembali ke awal yaitu tampilan jam dan menit. cara set jam alarm karena sudah di program di arduino uno sehingga ketika masuk waktu shalat akan secara otomatis dan harus sesuai dengan waktu shalat yang program di arduino. Jika waktu shalat di langkat berubah-ubah maka perlunya setting manual pada program arduino, cara setting program sudah di jelaskan pada 4.3.
3. Dalam penggunaan solar cell dengan kapasitas 200WP dan baterai 100Ah perlunya MPPT (solar charge controller) mencegah pengisian yang berlebihan pada baterai, sehingga baterai tetap aman dan awet.

5.2. Saran

Pada penelitian yang dilakukan terdapat beberapa saran, antara lain :

1. Sebaiknya jadwal waktu shalat sudah ditambah dengan iktiyat atau waktu untuk mengamankan perhitungan awal waktu shalat untuk seluruh kota, agar sesuai dengan jadwal waktu shalat yang berlaku di wilayah langkat.
2. LCD Timer Shalat dan Alarm Adzan perlu dikembangkan lagi dengan antarmuka pengaturan parameter tampilan perlu ditingkatkan lagi agar jarak jangkauannya luas, misalnya menggunakan *bluetooth* atau *Wi-Fi*.
3. Adanya penambahan sistem jadwal waktu shalat abadi agar ketika waktu shalat di langkat berubah-ubah tidak perlu settingan program secara manual sehingga alat tersebut akan secara otomatis mengikuti perubahan waktu shalat di langkat.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Hasyim Asy'ari, jatmiko, "*Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya*", pp. 52-57, 2012.
- Andi Syofian, Delfi Indra, "*Perancangan Dan Pembuatan Jam Digital Dengan Output Suara Untuk Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler AT89S52*", Jurnal Teknik Elektro Institut Teknologi Padang, Vol 4, No. 1, pp. 56-64, 2015.
- Bahrin, "*Sistem Kontrol Penerangan Menggunakan Arduino Uno Pada Universitas Ichsan Gorontalo*", J. Univ. Ichsan Gorontalo, Vol. 9, No. 3, pp. 282-289, 2017.
- Darmawan, Sudjadi, Darjat, "*Rancang Bangun Jam Digital Waktu Shalat Berbasis Mikrokontroler AT89S52*", J. Tek. Elektro Univ. Diponegoro, Vol. 2, No. 2, pp. 269-274, 2013.
- Entin Sutinah, "*Sistem Informasi Penjadwalan Waktu Shalat Berbasis Mikrokontroler ATMega16*", Manajemen Informatika AMIK Bina Sarana Informatika Jakarta, Vol 1, No. 1, pp. 37-50, 2016.
- Effendi Dodi Arisandi, "*Kemudahan Pemograman Mikrokontroller Arduino Pada Aplikasi Wahana Terbang*", Jurnal SETRUM, Vol. 3, No. 2, pp. 46-49, 2014.
- Faisal Irsan Pasaribu, Indra Roza, dan Oyi Adi Sutrisno, "*Sistem Pengamanan Perlintasan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya*", JESCE, (1) Prodi Tek. Elektro Fak. Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, (2) Prodi Tek. Elektro Fak. Teknik Universitas Harapan Medan, (3) Prodi Tek. Elektro Fak. Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Vol. 4, No. 1, pp. 43-52, 2020.

- Hasanuddin Sirait, “*Display Sistem Berbasis DOT MATRIX*”, Dosen Sistem Komputer STMIK Parna Raya Manado, Vol. 1, No. 1, pp. 39-45, 2010.
- K. Kananda and R. Nazir, “*Konsep Pengaturan Aliran Daya Untuk PLTS Tersambung Ke Sistem Grid Pada Rumah Tinggal*”, J. Nas. Tek. Elektro, vol. 2, no. 2, pp. 65-71, 2013.
- M. Komarudin.MZ, Asih Sutanti, “*Desain Berbasis Mikrokontroler AT89S52 Pengaturan Untuk Waktu Shalat DIGITAL*”, J. Mikrotik, Vol. 6, No. 3.
- Muhammad Fahmi Hakim, “*Perancangan Rooftop Off Grid Panel Surya Pada Rumah Tinggal Sebagai Alternatif Sumber Energi Listrik*”, J. Nas Tek. Elektro, vol. 8, No. 1, pp. 86-26, 2017.
- Muchammad Abrori, Sugiyanto, Thaqibul Fikri Niyartama, “*Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Alternatif Dan Media Pembelajaran Praktikum Siswa Di Pondok Pesantren Nurul Iman Sorogenen Timbulhajro, Sewon, Bantul, Yogyakarta Menuju Pondok Mandiri Energi*”, fakultas sains dan teknologi, vol. 1, No. 1, pp. 48-95, 2017.
- Riskha Mirandha Hamid, Rizky, Mohammad Amin, Ida Bagus D, “*Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan UMKM*”, Tek. Mesin Politeknik Negeri Balikpapan, Vol. 4, No. 2, pp. 130-136, 2016.
- Rusman, “*Pengaruh Variasi Beban Terhadap Efisiensi Solar Cell Dengan Kapasitas 50WP*”, J. Tek. Mesin Univ. Muhammadiyah Metro, Vol. 4, No. 2, pp. 84-90, 2015.
- Sudirman Lubis, Partaonan Harahap, Faisal Irsan Pasaribu, Wawan Septiawan Damanik, Munawar Alfansury Siregar, Irpansyah Siregar, Edi Sarman Hasibuan, “*Desain Arah Kiblat Dengan Menggunakan Sensor HMC 5883L Sebagai Kompas Rhi di UMSU Science Laboratory (OIF)*”, Budapest

International Research in Exact Sciences (BirEx)Journal Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Universitas Amir Hamzah Medan, Vol. 2, No. 3, pp. 376-381, 2020.

S.G., Ramadhan, Ch. Rangkuti, “*Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Atap Gedung Harry Hartanto Universitas Trisakti*”, J. Nas Tek. Mesin , vol. 1, No. 1, pp 60-86, 2016.

Yusuf H. Kanoi, Syahrir Abdussamad, Sri Wahyuni Dali, “*Perancangan Jam Digital Waktu Shalat Menggunakan Arduino Uno*”, J. Nas Teknik Elektro, vol. 1, No. 2, pp. 54-78, 2019.

Yuan perdana, Isna Wardiah, Edi Yohanes, “*Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Ongrid 5500 Watt Di Rumah Kost Akademi*”, politeknik Negeri Banjarmasin, Vol. 1, No. 2, pp. 41-56, 2018.

Sumber lainnya :

“*Modul teori dan praktikum mikrokontroler platform arduino*”, Dr. Muhammad Yusro, .M.T., 2017.

<http://ebtke.esdm.go.id/post/2019/09/26/2348/peluang.besar.kejar.target.ebt.melalui.energi.surya.?lang=en>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Maula Muttaqin
Alamat : JL. Benteng Hilir Dusun XVI Perum. Griya Nafisa
3.
Jenis Kelamin : Laki-Laki Umur : 22 Tahun
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Tempat, Tgl.Lahir : Medan, 10 Agustus 1998
Tinggi/Berat Badan : 167 cm/51 Kg
Kewarganegaraan : Indonesia No.Hp : 081260285170
Email : maula0691@gmail.com

Orang tua

Nama Ayah : Drs. Saldan
Agama : Islam
Nama Ibu : Khairul Aini, S.Pd
Agama : Islam
Alamat : JL. Benteng Hilir Dusun XVI Perum. Griya Nafisa
3

LATAR BELAKANG PENDIDIKAN

2004-2010 : SDN 066433

2010-2013 : SMP Negeri 2 Medan

2013-2016 : SMA Swasta Eria Medan

2016-2020 : Tercatat Sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas
Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)

PENGALAMAN ORGANISASI

2017-2018 : Sekretaris Bidang MEDKOM PK IMM FATEK UMSU

2018-2019 : WB III PK IMM FATEK UMSU