

Magnetika

DESIGN SCADA UNTUK SIMULATOR PROFIL DAYA BEBAN LISTRIK RUMAH YANG DIIMPLEMENTASIKAN PADA PROTOTIPE SMART HOME BERBASIS IOT

Antonio Hermawan¹, Aryuanto Soetedjo², Michael Ardita³

Teknik Elektro S-1, Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia

¹antoniohrmw@gmail.com, ²aryuanto@lecturer.itn.ac.id, ³michael.ardita@lecturer.itn.ac.id

Abstrak— Abstrak - Penggunaan sistem IOT berupa SCADA Haiwell mensimulasikan cara menghidupkan prototipe dari Smart Home agar dapat menyala secara realtime menyesuaikan beban dan waktu pemakaian alat listrik pada rumah tangga. Rancangan sistem software SCADA mengukur nilai dari penggunaan, arus, daya dan energi dari lampu penerangan dan beban peralatan listrik yang digunakan. Display pada HMI Haiwell yang digunakan untuk menampilkan monitoring histori dari data penggunaan daya, arus, dan Tegangan Listrik dari peralatan listrik yang dinyalakan yang terlihat pada tampilan SCADA. Hasil data yang di dapat berbentuk table yang berisikan data permenit dari pemakaian alat Listrik yang digunakan berikut tanggal pemakaian, serta hasil pembacaan arus, tegangan, dan daya yang di gunakan selama alat Listrik tersebut menyala dengan PLTS. Berdasarkan hasil penelitian kesimpulan yang di dapat yaitu : sistem HMI yang di gunakan dapat melakukan simulasi realtime sesuai dengan jadwal yang telah di buat, cara kerja sistem yaitu HMI akan memerintah sonoff untuk menyalakan alat listrik sesuai jadwal.

Kata Kunci: Design SCADA, Sistem HMI, Prototipe Smart Home Berbasis IoT

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi Smart Home (Hunian Pintar) merupakan salah satu konsep yang berkembang seiring dengan kemajuan teknologi Internet of Things (IoT). Smart Home adalah bagian dari konsep Smart Living, yang mengandalkan penggunaan perangkat digital dan interkoneksi antara berbagai perangkat pintar. Konsep ini menawarkan berbagai manfaat, termasuk peningkatan kenyamanan, keamanan, serta efisiensi penggunaan energi dalam kehidupan sehari-hari.

Jurusan Teknik Elektro ITN Malang terus melakukan pengembangan terhadap miniatur smart home yang telah ada dan sudah terpasang dalam sistem kelistrikannya, dengan menambahkan IoT, yang berupa sistem scada yang akan melakukan simulasi secara otomatis terhadap daya

pemakaian beban listrik pada rumah secara realtime.

Hunian Cerdas (Smart Home) adalah penerapan gabungan antara teknologi dan layanan khusus yang dirancang untuk lingkungan rumah, dengan tujuan meningkatkan keamanan, efisiensi, dan kenyamanan penghuninya. Sistem Smart Home umumnya terdiri dari perangkat pemantauan, perangkat kontrol, dan otomatisasi, dengan beberapa perangkat yang dapat diakses melalui komputer (Tri Fajar Yurmama, 2009). Dalam sistem Smart Home ini, pengendalian dilakukan menggunakan HMI Haiwell SCADA. Selain kontrol dan pemantauan melalui HMI Haiwell SCADA, akses juga dapat dilakukan melalui smartphone dengan mengunduh aplikasi Haiwell Cloud di Play Store. Penelitian ini bertujuan untuk merancang perangkat keras dan perangkat lunak sistem SCADA guna memungkinkan simulasi profil daya beban rumah. Guna mengetahui dan mempermudah pemantauan (monitoring) keluaran energi / daya listrik yang digunakan untuk menyalurkan listrik ke peralatan rumah tangga yang digunakan setiap hari di implementasikan pada prototipe Smart Home yang berada pada Laboratorium EBT (Energi Baru Terbarukan), namun untuk memenuhi energi yang [1], [2], [3] dibutuhkan pada prototipe smart home tersebut menggunakan Pembangkit dengan Energi Baru Terbarukan (EBT) berupa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) off-grid yang berkapasitas 4 Kwp.

Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan dan merancang suatu prototipe Smart Home yang dapat mensimulasikan pemakaian beban listrik rumah secara real time baik waktu penggunaan maupun daya listrik yang dikonsumsi menggunakan SCADA Haiwell.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka ditemui permasalahan yang diangkat adalah :

1. Bagaimana merancang suatu prototipe Smart Home yang dapat mensimulasikan pemakaian beban listrik rumah secara real time baik waktu penggunaan maupun daya listrik yang dikonsumsi menggunakan SCADA Haiwell?

C. Tujuan

Dari penjelasan rumusan masalah sebelumnya, maka dapat dibuat tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami untuk membuat prototipe simulator profil beban daya Listrik rumah yang dapat di implementasikan pada prototipe smart home, Agar kemudian dapat melakukan pengujian algoritma management energi pada rumah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Internet of Things (IoT)

IoT adalah konsep dasar yang menghubungkan perangkat satu dengan yang lainnya Termasuk kulkas, televisi, mesin cuci, lampu, smartphome, mobil, dan banyak perangkat lainnya. Selain peralatan sehari-hari, IoT juga dapat menghubungkan berbagai komponen mesin, seperti mesin jet pesawat terbang, bor pertambangan minyak, dan lain-lain. SAP Mendefinisikan, bahwa dunia Internet Of Things (IoT) melibatkan perangkat keras yang terintegrasi secara berkesinambungan ke dalam jaringan informasi, di mana benda-benda fisik tersebut dapat berperan aktif dalam proses bisnis.[4] *Internet of Things* (IoT) memiliki banyak keuntungan antara lain:

1. Efisiensi dan Produktivitas :
IoT memungkinkan perangkat untuk saling berkomunikasi dan berinteraksi secara otomatis
2. Keterjangkauan: Teknologi IoT semakin terjangkau dan mudah diakses, sehingga dapat diterapkan dalam berbagai skala, mulai dari bisnis kecil hingga besar.
3. Kemudahan dan kenyamanan : IoT memungkinkan kontrol jarak jauh dan otomatisasi berbagai perangkat, yang memberikan kemudahan dan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari.
4. Penghematan Energi : IoT dapat berkontribusi dalam penghematan energi, mengurangi biaya operasional, serta mengurangi dampak lingkungan.

B. (SCADA) Supervision Control And Data Acquisition

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) adalah sebuah sistem yang mengawasi dan mengendalikan peralatan proses yang tersebar secara luas. SCADA merupakan kombinasi telemetri dan akuisisi data, sebagai software yang mempunyai fungsi untuk melakukan control atau kendali.

SCADA adalah sistem yang mengelola pengendalian, pemantauan, serta pengakuisisian data pada fasilitas industri dari jarak jauh dengan memanfaatkan perangkat komunikasi..[3] Sistem SCADA memiliki 3 buah komponen utama, yaitu:

- a) Pusat Kontrol terdiri dari perangkat keras berupa komputer untuk pemantauan, dan perangkat lunak yang berfungsi untuk berkomunikasi dengan RTU.
- b) Remote terminal unit (RTU) adalah salah satu komponen dalam sistem SCADA yang dirancang untuk memantau aktivitas substation dalam system tenaga listrik.
- c) Jalur komunikasi yang menghubungkan Pusat Kontrol dan RTU :
Jaringan komunikasi adalah komponen yang menghubungkan RTU (Remote Terminal Unit) dengan computer pusat. Jaringan ini dapat berupa jaringan kabel

atau jaringan nirkabel seperti radio atau satelit. Jaringan komunikasi digunakan untuk mengirimkan data dari RTU ke komputer pusat serta untuk mengirimkan perintah dari komputer pusat ke RTU.[5], [6]

C. Cloud Haiwell

Cloud Haiwell merupakan platform layanan cloud yang dikembangkan oleh perusahaan Haiwell Technology, platform ini pengguna untuk memonitor, mengontrol (kendali), dan menganalisis perangkat yang terhubung ke jaringan internet dengan mudah dan efisien. Platform ini dapat digunakan menghubungkan berbagai jenis perangkat industri seperti PLC, HMI, dan perangkat IO, serta mendukung protokol komunikasi standard seperti Modbus dan OPC UA. Dengan Cloud Haiwell, pengguna dapat mengakses data secara real-time, membuat grafik dan laporan, mengatur pengaturan dan parameter, serta melakukan pemantauan dan pemeliharaan perangkat dari jarak jauh melalui web browser atau aplikasi mobile.[7]

D. HMI Haiwell

HMI (Human Machine Interface) adalah sistem yang menghubungkan manusia dengan teknologi mesin. HMI dapat berupa perangkat pengendali dan alat visualisasi status, baik dalam bentuk manual maupun melalui antarmuka komputer yang menyediakan informasi secara real-time. Dengan HMI Haiwell SCADA, pengguna dapat mengakses data dari berbagai lokasi dan waktu, serta menggunakan berbagai jenis perangkat, seperti komputer, tablet, atau smartphone.[8]



Gambar 1. HMI Haiwell

E. Protokol Modbus

Modbus berasal dari kata ModIcon dan Bus, adalah protocol komunikasi yang dikembangkan oleh ModIcon pada tahun 1979. Protokol ini dirancang dalam rangka komunikasi berjaringan antara Client dan Server. [4] Modbus adalah protocol komunikasi jaringan yang berstandar internasional dan digunakan dalam industri sebagai protokol open source, protocol ini dapat di implementasikan pada berbagai media antar muka dan di kenal sederhana dan efisien, Modbus pertama kali dipublikasikan oleh Modicon pada tahun 1979 dan digunakan pada Programmable Logic Controllers (PLC). Protokol komunikasi standar yang digunakan secara luas di industri adalah modbus TCP dan digunakan secara luas. Modbus TCP adalah varian dari protokol Modbus yang memanfaatkan komunikasi TCP/IP melalui media Ethernet. Pada umumnya, sistem SCADA menggunakan modbus untuk komunikasi dari Human Machine Interface (HMI) ke PLC.[9], [10]

F. Modul Elfin EW11

Modul Elfin EW11 adalah sebuah perangkat keras yang digunakan dalam sistem otomasi energi listrik. Modul ini memiliki fungsi sebagai konverter serial Modbus RS485 ke WiFi, Modul ini digunakan dalam sistem otomasi listrik untuk menghubungkan kendali otomatis antara manusia dengan mesin,

memungkinkan pengawasan dan pengendalian sistem listrik secara jarak jauh yang memungkinkan pengawasan dan pengendalian sistem listrik secara lebih efektif.[11]



Gambar 2. Modul Elfin

G. Sonoff WIFI

Sonoff adalah sakelar pintar berbasis WiFi yang memungkinkan pengguna untuk menghidupkan dan mematikan perangkat listrik dari jarak jauh. Perangkat ini dapat terhubung ke Internet melalui router WiFi. Sonoff dapat digunakan untuk mengontrol perangkat elektronik, tidak hanya untuk menyalakan dan mematikan lampu. Dengan menggunakan Sonoff, pengguna dapat menghubungkan perangkat lain dan mengontrolnya secara remote menggunakan aplikasi Sonoff juga dilengkapi dengan beberapa fitur yang memungkinkan pengguna untuk mengumpulkan data arus, daya, tegangan, suhu dan kelembaban menggunakan sensor.[12]



Gambar 3. Sonoff

H. Dimmer

Dimmer lampu pijar berfungsi untuk mengatur tingkat intensitas cahaya dari lampu pijar. Pengguna dapat menyesuaikan Cahaya dari yang redup hingga remang-remang, bahkan hingga Tingkat kecerahan yang terang. Jenis Dimmer yang digunakan pada penelitian ini adalah AC Dimmer Module 1 Channel. AC dimmer module 1 channel adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengontrol tingkat kecerahan atau daya dari perangkat listrik AC (Alternating Current)[13]

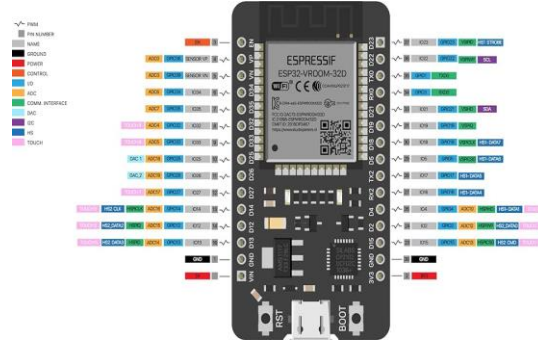


Gambar 4. Dimmer

i. ESP32 Mikrokontroler

Sonoff adalah sakelar pintar berbasis WiFi yang memungkinkan pengguna untuk menghidupkan dan mematikan

perangkat listrik dari jarak jauh. Perangkat ini dapat terhubung ke Internet melalui router WiFi. Sonoff dapat digunakan untuk mengontrol perangkat elektronik, tidak hanya untuk menyalakan dan mematikan lampu. Dengan menggunakan Sonoff, pengguna dapat menghubungkan perangkat lain dan mengontrolnya secara remote menggunakan aplikasi Sonoff juga dilengkapi dengan fitur-fitur yang memungkinkan pengguna untuk mengumpulkan data arus, daya, tegangan, suhu dan kelembaban menggunakan sensor.[14]



Gambar 5. ESP32 Mikrokontroler

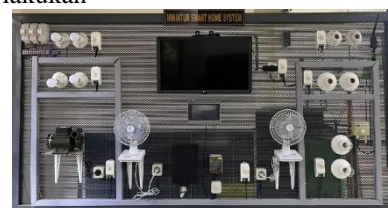
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Survey Lapangan

Sebelum memulai merancang alat dan sistem yang akan dipasang, diperlukan informasi – informasi yang dibutuhkan agar alat dan system dapat sinkron dengan sistem existing yang terdapat pada prototipe smart home, Berdasarkan survey alat pada lokasi yang telah dilakukan diketahui layout dari prototipe smart home yang telah ada di laboratorium EBT Gedung Laboratorium Energi Baru Terbarukan (EBT) Jurusan Teknik Elektro Elektro S-1 ITN Malang. Berikut adalah hasil dari survey yang telah dilakukan.

B. Layout Prototype Smart Home

Berikut adalah gambar dari denah layout dari prototipe smart home, beserta tata letak alat Listrik nya berdasarkan survey yang telah di lakukan



Gambar 6. Prototype Smart Home

Prototipe tersebut dapat dideskripsikan sebagai *miniature smart home* memiliki beberapa contoh peralatan Listrik yang biasanya di pakai dalam kegiatan rumah tangga sehar i- hari sebagai template nya nampak pada gambar di atas bahwa terdapat beberapa alat seperti:

1. Kipas Angin
2. Pompa Air
3. Lampu 5W
4. Magic com
5. Kulkas
6. Mesin Cuci
7. TV

Prototipe Smart Home dibentuk tabel yang berisi informasi dari berapa banyak jumlah alat yang digunakan serta besaran daya

yang tertera pada alat, seperti yang dapat di lihat di bawah :

Tabel 1. data alat listrik

No	Alat Listrik	Jumlah Alat	Daya (Watt)
1	Lampu	4	5
2	Kipas	2	18
3	Pompa air	1	125
4	TV	1	38
5	Magic Com*	1	200
6	Kulkas*	1	500
7	Mesin cuci*	1	500

*Alat di atas di implementasikan dalam bentuk lampu pijar

C. Rancangan Pengambilan Data

Pada kegiatan survey lapangan saat pengambilan data untuk penggunaan daya Listrik realtime dari beban alat Listrik rumah yang sebenarnya di gunakan beberapa alat pendukung seperti pada gambar di bawah.



Gambar 7. kWh Digital dan Modul Elfin



Gambar 8. HMI Haiwell

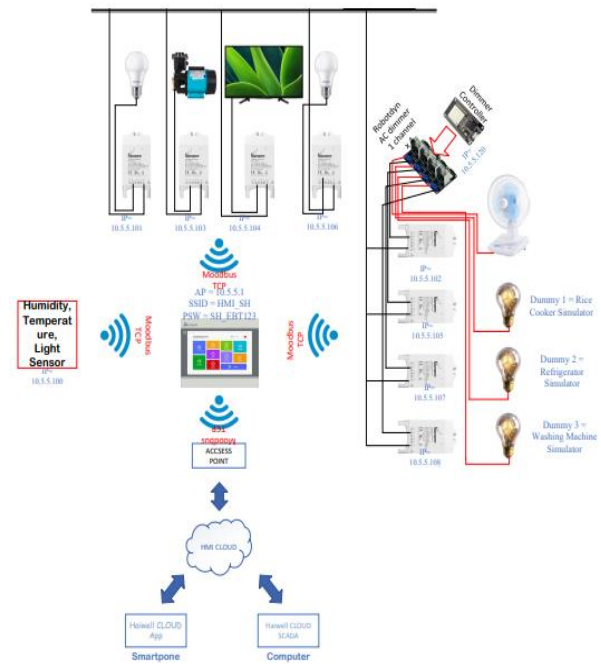
Alat – alat yang di gunakan sendiri berupa HMI Hiwell yang berfungsi sebagai penampil dari hasil pengambilan data yang dimana data tersebut akan di gunakan untuk simulasi, selain itu juga menggunakan kWh meter digital yang di fungsikan untuk monitoring beban penggunaan daya, arus, dan tegangan yang digunakan selama alat listrik menyala, ada juga modul elfin yang di gunakan untuk mengirim data dan sinyal kepada HMI Haiwell.

D. Rancangan Sistem

Dalam penelitian ini dengan judul “Design Scada Untuk Simulator Real Time Pemakaian Beban Listrik Rumah Menggunakan PLTS Yang di Implementasikan Pada Prototipe Smart Home Berbasis IOT” Terdapat rancangan sistem yang akan dibuat untuk mendukung penelitian ini, rancangan sistem software yang akan di bentuk yaitu berupa rancangan sistem SCADA untuk melakukan simulasi pada prototipe Smart Home yang telah ada dengan data pada rumah sebenarnya yang telah dibuat oleh peneliti dengan tampilan atau display Scada Haiwell, display dari SCADA yang ada ini sendiri akan terdapat beberapa

bagian yang memiliki fungsinya masing – masing seperti untuk menyalakan alat listrik, serta untuk memonitoring pemakaian beban dari alat listrik yang ada.

E. Block Diagram



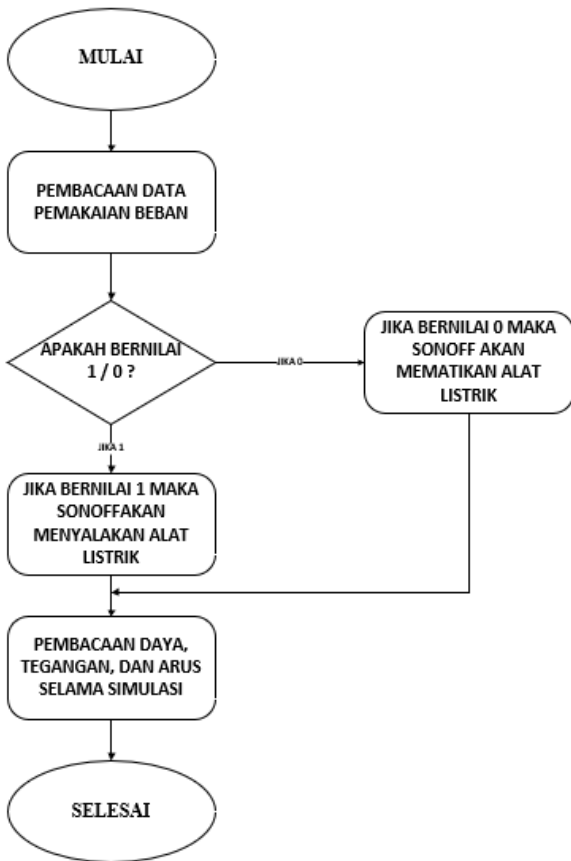
Gambar 9. Block Diagram

Pada blok diagram prototipe smart home di atas dapat kita lihat bagaimana rancangan dari sistem yang ada, Dimana untuk sistem kerja blok diagram, HMI Haiwell sangat berperan penting yang memiliki fungsi sebagai control unit sekaligus cloud system, yang memiliki access point yang berfungsi sebagai penghubung sinyal antara cloud, sonoff, sensor, serta alat listrik yang lain. Access point ini berfungsi agar dapat melakukan monitoring smart home melalui smartphone maupun komputer, karena access point ini sendiri terhubung dengan wifi. HMI Haiwell sendiri di sini juga berfungsi untuk mengendalikan mati dan nyalanya peralatan listrik yang ada melalui konektivitas dengan sonoff yang berperan sebagai saklar pintar. sonoff sendiri dapat terhubung dengan HMI haiwell melalui Moodbus TCP. Peran dari sonoff selain berfungsi sebagai saklar juga berfungsi untuk memonitoring penggunaan beban listrik pada peralatan listrik yang di gunakan yang kemudian akan mengirim data pencatatan nya kepada HMI yang kemudian akan di tampilkan dalam bentuk table data variable dan gelombang. HMI juga berfungsi untuk berkomunikasi dengan esp32 yang berfungsi untuk mengontrol dimmer untuk mengatur daya dari implementasi alat Listrik yang berupa lampu agar dapat berubah-ubah dayanya ketika sedang simulasi.

F. Flowchart

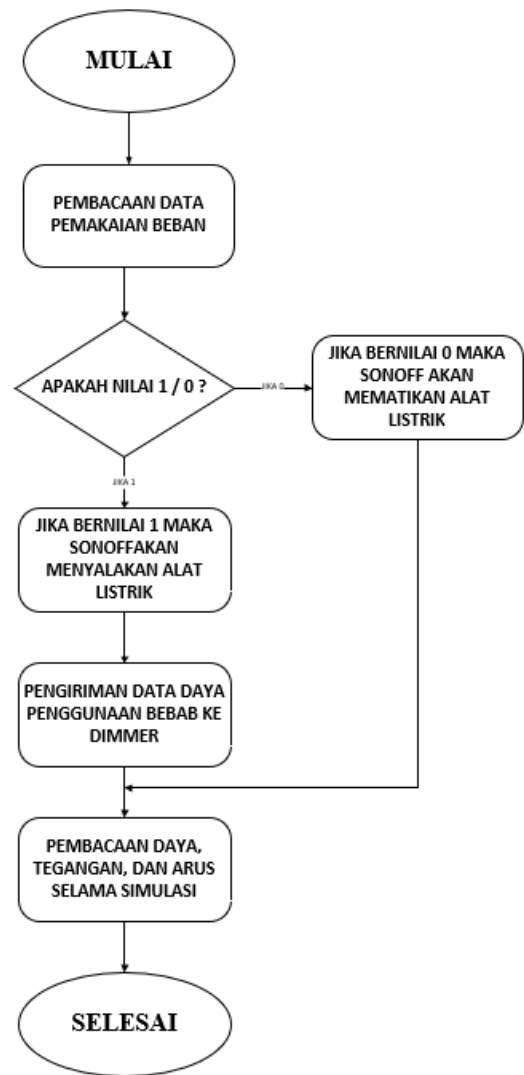
Terdapat 4 macam flowchart berbeda dalam sistem yang ada, yaitu 2 flowchart dari keseluruhan sistem dan 2 flowchart lagi untuk sistem kerja di dalam SCADA pada gambar 10 merupakan flowchart sistem kerja dari komponen yang tidak menggunakan dimmer, dan pada gambar 11 merupakan sistem kerja dari

keseluruhan komponen alat dengan menggunakan dimmer.



Gambar 10. Flowchart tanpa dimmer

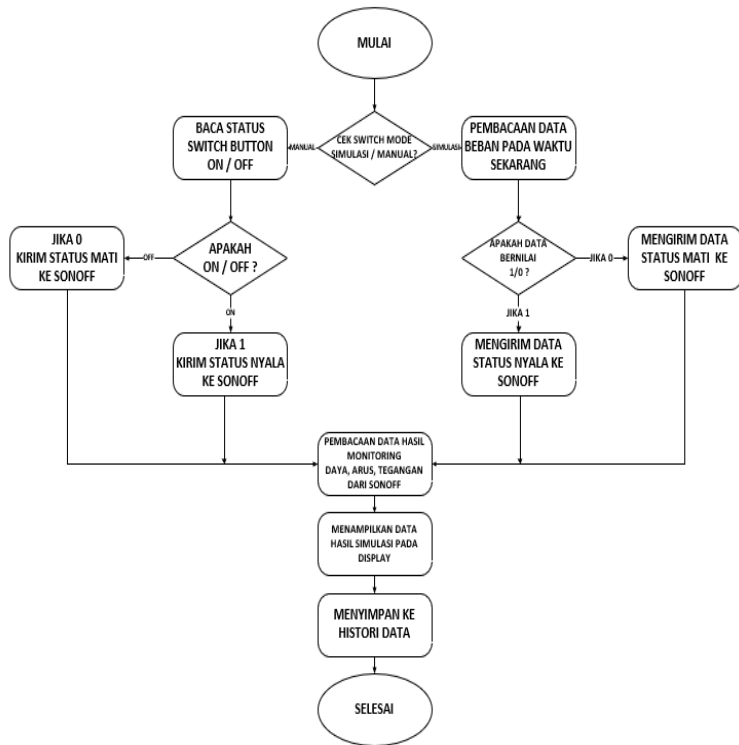
Flowchart pada gambar 10 merupakan flowchart sistem kerja dari keseluruhan komponen tanpa menggunakan dimmer. Untuk cara kerja dari flowchart pada gambar 10, yaitu pertama HMI akan melakukan pembacaan data pemakaian beban peralatan Listrik, dengan nilai yang di baca oleh HMI yaitu apakah bernilai 0 atau 1, Ketika bernilai 0 maka sonoff akan mematikan alat listrik. Tetapi jika bernilai 1 maka sonoff akan menyalakan alat listrik, yang kemudian setelahnya akan melakukan monitoring pembacaan data daya, tegangan, dan arus selama alat Listrik yang di gunakan menyala, yang akan dikirimkan ke HMI untuk di tampilkan. Kemudian HMI akan Kembali melakukan pembacaan data pemakaian beban dengan siklus waktu setiap per 15 menit simulasi.



Gambar 11. Flowchart dengan dimmer

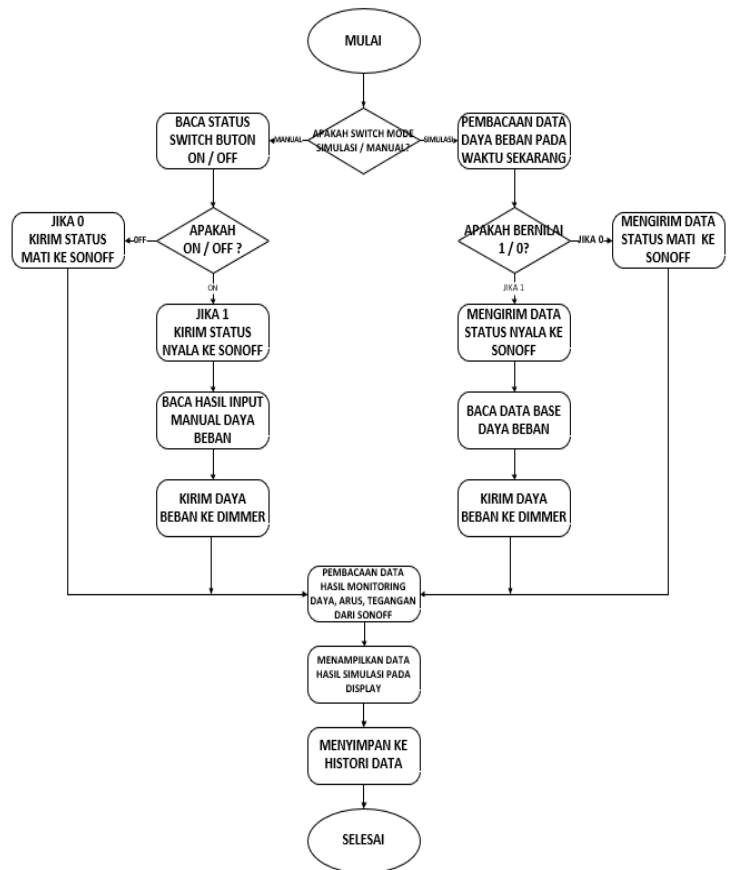
Flowchart pada gambar 11 merupakan flowchart sistem kerja dari keseluruhan komponen dengan menggunakan dimmer, dimana untuk cara kerja dari flowchart pada gambar 11, yaitu pertama HMI akan melakukan pembacaan data pemakaian beban peralatan listrik, dengan nilai pembacaan yaitu 0 atau 1, yang dimana ketika bernilai 0 maka sonoff akan mematikan alat listrik. Namun jika bernilai 1 maka sonoff akan menyalakn alat listrik yang kemudian di lanjutkan dengan HMI akan mengirimkan data daya pemakaian beban listrik kepada dimmer untuk mengatur naik turun nya daya pada lampu untuk menyesuaikan data pada simulasi. setelahnya akan melakukan monitoring pembacaan data daya, tegangan, dan arus selama alat Listrik yang di gunakan menyala, yang akan dikirimkan ke HMI untuk di tampilkan. Kemudian HMI akan Kembali melakukan pembacaan data pemakaian beban dengan siklus waktu setiap per 15 menit simulasi.

Dua flowchart berikutnya merupakan flowchar sistem pada SCADA yang menggambarkan proses bagaimana sistem dari SCADA bekerja. Pada gambar 12 merupakan flowchart dari proses sistem SCADA tanpa menggunakan dimmer dan pada gambar 13 merupakan flowchart sistem SCADA dengan menggunakan dimmer.



Gambar 12. flowchart 3

Flowchart pada gambar 12 merupakan flowchart dari sistem SCADA yang tidak menggunakan dimmer, dimana pertama – tama HMI akan melakukan pengecekan terhadap switch mode apakah dalam mode manual atau mode simulasi?, jika switch pada mode manual maka HMI akan melakukan pembacaan terhadap status switch button. Apakah switch berada pada posisi ON / OFF ?. jika berada pada posisi OFF maka HMI akan mengirim status mati kepada sonoff, dan jika berada pada posisi ON maka HMI akan mengirim status nyala kepada sonoff. Kemudian jika switch mode berada pada posisi mode simulasi maka HMI akan melakukan pembacaan data beban pada waktu sekarang, apakah data bernilai 1 / 0 ?. jika bernilai 0 maka HMI akan mengirim status mati ke sonoff, dan jika bernilai 1 maka HMI akan mengirim status nyala ke sonoff. Yang kemudia akan melanjutkan dengan proses pembacaan data hasil monitoring daya, arus, dan tegangan listik yang di gunakan dari sonoff, setelah itu akan menampilkan data hasil monitoring simulasi pada display HMI. Kemudian akan melakukan penyimpanan pada histori data.



Gambar 13. flowchart 4

Flowchart pada gambar 3.8 merupakan flowchart dari sistem SCADA yang menggunakan dimmer, dimana pertama – tama HMI akan melakukan pengecekan terhadap switch mode apakah dalam mode manual atau mode simulasi?, jika switch pada mode manual maka HMI akan melakukan pembacaan terhadap status switch button. Apakah switch berada pada posisi ON / OFF ?. jika berada pada posisi OFF maka HMI akan mengirim status mati kepada sonoff, dan jika berada pada posisi ON maka HMI akan mengirim status nyala kepada sonoff. Setelah itu akan melakukan pembacaan hasil input daya beban yang dilakukan secara manual pada HMI, setelah itu akan mengirimkan hasil input daya beban ke dimmer. Kemudian jika switch mode berada pada posisi mode simulasi maka HMI akan melakukan pembacaan data beban pada waktu sekarang, apakah data bernilai 1 / 0 ?. jika bernilai 0 maka HMI akan mengirim status mati ke sonoff, dan jika bernilai 1 maka HMI akan mengirim status nyala ke sonoff. Setelah itu HMI akan melakukan pembacaan data daya pemakaian beban lalu akan mengirimkan data daya beban ke pada dimmer. Yang kemudia akan melanjutkan dengan proses pembacaan data hasil monitoring daya, arus, dan tegangan listik yang di gunakan dari sonoff, setelah itu akan menampilkan data hasil monitoring simulasi pada display HMI. Kemudian akan melakukan penyimpanan pada histori data.

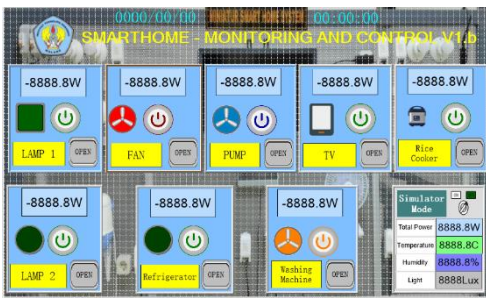
IV. HASIL DAN ANALISIS

Bagian ini mengulas tentang Analisa dan Percobaan simulasi ini dilakukan dengan menggunakan software SCADA.

1) Tampilan SCADA

Halaman utama dari tampilan HMI SCADA yang akan digunakan seperti Gambar 4.1 di bawah berfungsi untuk memonitoring penggunaan daya sekaligus sebagai unit control untuk mematikan dan menyalakan perangkat listrik pada prototipe Smart Home di laboratorium EBT Teknik Elektro ITN Malang.

Ketika tombol power daya yang berada di setiap blok alat di tekan, maka SCADA akan mengirimkan sinyal kepada sonoff untuk menyalakan saklar atau stop kontak Listrik yang tersambung dengan alat Listrik yang bersangkutan. Kemudian pada layer HMI juga akan menampilkan penggunaan daya secara realtime akumulasi dari penggunaan daya selama alat digunakan. SCADA akan mengukur nilai dari penggunaan, arus, daya dan energy dari lampu penerangan dan beban peralatan listrik pada prototipe yang digunakan.



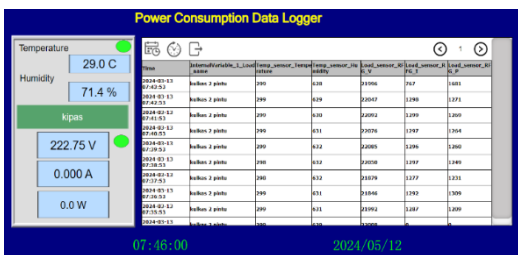
Gambar 14. tampilan utama HMI SCADA

Pada gambar 14 merupakan contoh dari template display pada HMI Haiwell yang digunakan untuk menampilkan monitoring histori dari data penggunaan daya, arus, dan Tegangan Listrik dari peralatan Listrik yang dinyalakan yang terlihat pada tampilan SCADA. Juga terdapat gambar animasi dari alat Listrik tersebut.



Gambar 15. tampilan monitoring HMI

2) Hasil Pengambilan Data Real time Rumah



Gambar 16. data realtime rumah

Tampilan data di atas merupakan contoh hasil pengambilan data secara waktu nyata dari peralatan Listrik

yang digunakan pada rumah sesungguhnya. Dimana data akan dilakukan pengambilan secara *real time* yang di sesuaikan dengan pemakaian sebenarnya. Hasil data yang di dapat berbentuk table yang berisikan data permenit dari pemakaian alat Listrik yang digunakan. Dalam table itu sendiri berisikan jam dan tanggal pemakaian, nama alat Listrik, serta hasil pembacaan arus, tegangan, dan daya Listrik yang di gunakan selama alat Listrik tersebut menyala

Hasil dari pengambilan data yang dilakukan pada rumah sebenarnya secara realtime di ringkas dalam bentuk table yang kemudian di seleksi dalam kurun waktu setiap 15 menit per simulasi guna mempermudah proses simulasi karena menyesuaikan siklus mati nyala dari data yang di ambil. Seperti yang dapat di lihat pada gambar 15

DAYA PEMAKAIAN ALAT LISTRIK DALAM 1 HARI (Watt)							
JAM	KIPAS	MESIN CUCI	MAGK COM	TV	KULKAS	POMPA AIR	LAMPU 1
00.00	166	0	464	0	1361	0	1
00.15	162	0	0	0	1322	0	1
00.30	162	0	472	0	1294	0	1
00.45	159	0	0	0	0	0	1
01.00	164	0	473	0	1237	0	1
01.15	164	0	0	0	1274	0	1
01.30	164	0	468	0	1289	0	1
01.45	165	0	0	0	0	0	1
02.00	165	0	469	0	1254	0	1
02.15	163	0	0	0	1261	0	1
02.30	165	0	468	0	0	0	1
02.45	167	0	0	0	0	0	1
03.00	167	0	0	0	1272	0	1
03.15	168	0	0	749	1297	0	1
03.30	168	0	0	769	1270	0	1
03.45	168	0	0	770	0	0	1
04.00	161	0	0	775	1223	0	1

Gambar 17. tabel data pemakaian alat listrik

yang dimana terdapat juga data dari spesifikasi alat – alat listrik yang telah di ambil data pemakaian bebannya secara realtime seperti pada gambar 18 :

DATA SPESIFIKASI PERALATAN RUMAH					
NAMA ALAT	MERKE	MODEL	TEGANGAN	DAYA	FOTO
KULKAS	ELECTRO LUX	ETM4407SD-RVN	220 V / 50Hz	175 Watt	
MESIN CUCI	Lux RO YAL	WH 1092	220 - 230 V / 50 Hz	2200 Watt	
KIPAS	AOYAMA	SF - 1668	220 V / 50Hz	45 Watt	
POMPA AIR	DAB	DABAQUA DP370	220 V	350 Watt	
TV	LG	42UH20R - TA	100 - 240 V / 50/60Hz	21 Watt	

Gambar 18. spesifikasi alat listrik

3) Pengujian Rancangan SCADA

Pada rancangan SCADA yang ada Pengujian yang di lakukan ada 2 pengujian yaitu pengujian pada mode manual dan juga pengujian pada mode simulasi yang dimana masing” pengujian ini akan memiliki 2 bagian yaitu pengujian dari alat listrik yang menggunakan dimmer dan juga yang tidak menggunakan dimmer.

1) Hasil Pengujian Dengan Mode Manual :

Pengujian pada mode manual ini dilakukan 2 pengujian secara berkala dimana pertama – tama akan melaukan pengujian alat listrik yang tidak menggunakan dimmer , kemudian dilanjutkan dengan pengujian alat listrik yang menggunakan dimmer

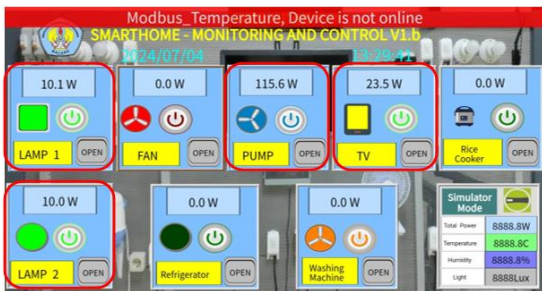
a) Pengujian Mode Manual Tanpa Dimmer :

Pada pegujian mode manual dengan alat listrik yang tidak menggunakan dimmer dapat dilihat pada gambar 18 di bawah dimana tampilan pada HMI yang di lingkari merah merupakan alat listrik yang tidak menggunakan dimmer, yang di nyalakan secara manual.



Gambar 19. tampilan prototipe smarhome

Dapat di lihat pada gambar 19 alat – alat listrik yang di lingkari merah merupakan alat listrik yang tidak menggunakan dimmer yang berhasil menyala dengan dikontrol secara manual melalui HMI. Pada gambar 20 merupakan display tampilan dari HMI selama alat listrik tersebut menyala



Gambar 20. tampilan Display HMI Haiwell

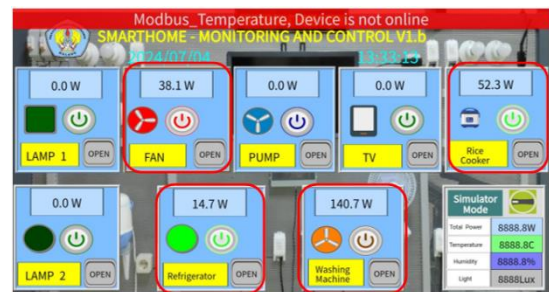
b) Pengujian Mode Manual Dengan Dimmer :

Pada pegujian mode manual dengan alat listrik yang menggunakan dimmer dapat dilihat pada gambar 21 dimana tampilan pada HMI yang di lingkari merah merupakan alat listrik yang menggunakan dimmer, yang di nyalakan secara manual.



Gambar 21. tampilan prototipe smarhome

Dapat di lihat pada gambar 21 alat – alat listrik yang di lingkari merah merupakan alat listrik yang menggunakan dimmer yang dapat berhasil menyala dengan di kontrol secara manual melalui HMI. Pada gambar 22 merupakan display tampilan dari HMI selamat alat listrik tersebut menyala



Gambar 22. tampilan display HMI Haiwell

2) Hasil Pengujian Dengan Mode Simulasi :

Pengujian yang dilakukan pada mode simulasi ini juga dilakukan dengan 2 pengujian secara berkala dimana pertama – tama akan melaukan pengujian alat listrik yang tidak menggunakan dimmer , kemudian dilanjutkan dengan pengujian alat listrik yang menggunakan dimmer

a) Pengujian Mode Simulasi Tanpa Dimmer

Pada pegujian mode simulasi dengan alat listrik yang tidak menggunakan dimmer dapat dilihat pada gambar 23 di bawah dimana tampilan pada HMI yang di lingkari merah merupakan alat listrik yang tidak menggunakan dimmer, yang dapat menyala sesuai data pemakaian beban simulasi yang telah di buat.

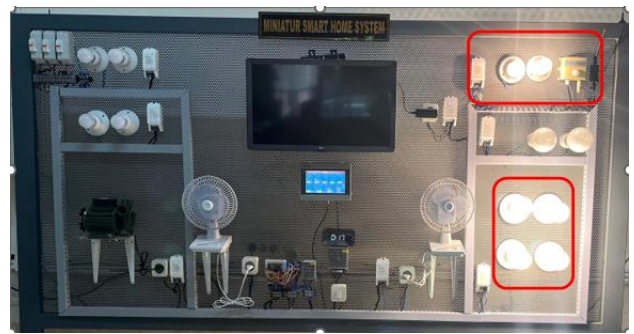
b) Pengujian Mode Simulasi Dengan Dimmer

Pada pegujian mode manual dengan alat listrik yang menggunakan dimmer dapat dilihat pada gambar 23 dimana tampilan pada HMI yang di lingkari merah merupakan alat listrik yang menggunakan dimmer, yang di nyalakan secara manual.

Pada gambar 23 merupakan tampilan dari prototipe smart home yang sedang menjalankan simulasi tanpa dimmer dan dengan dimmer dimana dapat di lihat ada beberapa alat listrik yang menyala sesuai dengan data simulasi

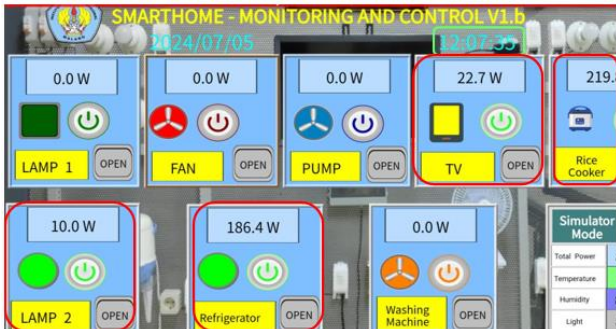


Gambar 23. tampilan prototipe smarthome



Gambar 26. Tampilan Prototipe Smarthome

Dimana dapat dilihat bahwa HMI dapat mensimulasikan prototipe smarthome sesuai dengan data yang ada dan sesuai waktu yang di tentukan dapat di lihat pada gambar 27 merupakan jam simulasi dari gambar 25 dan 26 yang sesuai dengan dengan jam pada tampilan Haiwell yang di beri tanda hijau.



Gambar 24. Tampilan Display HMI Haiwell

Dapat kita lihat pada gambar 23 dan gambar 24 merupakan pengujian dari mode simulasi dimana sistem dari SCADA di uji coba untuk menjalankan data pengujian dari pemakaian beban listrik secara realtime, dimana dapat dilihat pada kedua gambar yang tandai dengan kotak hijau merupakan jam pada waktu simulasi berjalan secara real.



Gambar 27. Tampilan jam ketika simulasi

4) Hasil Simulasi Rancangan SCADA

Pada pengujian ini dilakukan untuk menguji simulasi pada sistem SCADA yang telah di buat, Pengujian dari hasil simulasi sistem SCADA. Hasil yang di peroleh dari simulasi tersebut adalah dimana rancangan dari SCADA sistem yang telah di buat dapat melakukan simulasi sesuai dengan data waktu dan beban daya listrik yang telah di tentukan dimana dapat di lihat pada gambar 25 Merupakan tampilan dari display pada HMI Haiwell dari hasil pengujian simulasi dan pada gambar 26 merupakan gambar dari tampilan prototipe smarthome Ketika menjalankan simulasi . Dimana kedua bagian dapat menjalankan simulasi pada jam yang sama secara real sesuai data beban yang telah di tentukan .

5) Pengujian Dimmer

Dimmer adalah perangkat yang digunakan untuk mengatur tingkat kecerahan lampu, dimmer bekerja dengan mengurangi atau menambah jumlah arus listrik yang mengalir ke lampu, sehingga mengatur intensitas cahaya yang dipancarkan, dimmer yang digunakan berfungsi untuk mengatur daya yang disalurkan pada peralatan listrik.

Pada penelitian ini dimmer digunakan pada empat peralatan listrik yaitu kulkas, mesin cuci, rice cooker dan kipas. Pengujiimplementasian dari kulkas, mesin cuci dan ricecooker berupa lampu pijar.

6) Pengujian Pengukuran Pada Tampilan SCADA Dan kWh Meter Digital

Pengujian ini dilakukan untuk menegetahui tingkat keakuratan pembacaan dari SCADA. Hasil pengukuran pada tampilan SCADA dan Pengukuran pada KWh meter digital dapat dilihat pada gambar 25.



Gambar 25. Tampilan Display HMI Haiwell



Gambar 28. Perbandingan Tampilan SCADA Dan kWh Meter Digital

Gambar 28 menunjukkan pembacaan daya pada tampilan kWh Meter Digital sebesar 497.1 Watt dan di tampilan SCADA sebesar 488.3 Watt itu menandakan bahwa SCADA membaca nilai dengan baik. Berikut merupakan table perbandingan antara kWh Meter Digital dan pembacaan SCADA.

Table 4. Perbandingan Nilai Tegangan Tampilan SCADA Dan kWh Meter Digital

No	Beban	Tampilan kWh Meter (V)	Tampilan SCADA (V)	error (%)
1	Lampu 1	219	216	1
2	Lampu 2	223	220	1
3	Pompa Air	222	221	0
4	TV	225	223	1
5	Kulkas	224	222	1
6	Rice Cooker	221	220	0
7	Mesin Cuci	222	221	0
8	Kipas Angin	224	222	1
Rata-Rata Error (%)				1

Tabel 4 merupakan perbandingan hasil pengukuran nilai tegangan di tampilan SCADA dan nilai tegangan tampilan kWh Meter Digital diketahui nilai rata-rata error sebesar 1 %.

Tabel 5. Perbandingan Nilai Arus Tampilan SCADA dan kWh Meter Digital

No	Beban	Tampilan kWh Meter (A)	Tampilan SCADA (A)	Error (%)
1	Lampu 1	0.2	0.1	-50
2	Lampu 2	0.2	0.1	-50
3	Pompa Air	0.2	0.2	0
4	TV	0.2	0.2	0
5	Kulkas	0.8	0.7	-13
6	Rice Cooker	2.8	2.6	-7
7	Mesin Cuci	3.4	3.3	-3
8	Kipas Angin	0.2	0.1	-50
Rata-Rata Error (%)				-22

Tabel 5 menunjukkan perbandingan antara hasil pengukuran nilai arus pada tampilan SCADA dan nilai arus yang tertera pada tampilan kWh Meter Digital, dengan nilai rata-rata error sebesar -22 % .

Tabel 6. Perbandingan Nilai Daya Tampilan SCADA dan kWh Meter Digital

No	Beban	Tampilan kWh Meter (W)	Tampilan SCADA (W)	error (%)
1	Lampu 1	10	98.0	2
2	Lampu 2	10	98.0	2
3	Pompa Air	110	114.4	-4
4	TV	25	22.7	10
5	Kulkas	150	146.9	2

6	Rice Cooker	527.0	529.3	0
7	Mesin Cuci	606.2	609.3	-1
8	Kipas Angin	118.0	120.0	-2
Rata-Rata Error (%)				1

Tabel 6 menunjukkan perbandingan antara hasil pengukuran nilai daya pada tampilan SCADA dan nilai daya yang tercatat pada kWh Meter Digital, dengan nilai rata-rata kesalahan sebesar 1 %.

7) Pengujian Sistem Simulasi Realtime

Pada penelitian ini penulis menggunakan 2 jenis pengujian yaitu :

1. Pengujian I : Simulasi realtime tanpa menggunakan dimmer Waktu jalan peralatan listrik, daya, Arus dan tegangan akan di ambil dari perangkat lunak SCADA pengambilan data ini dilakukan dengan interval waktu setiap 1 menit selama 1 hari. Nilai akan di akumulasi dengan waktu jalannya peralatan listrik, sehingga mengetahui apakah hardware dapat menjalankan sistem simulasi realtime sesuai dengan program pada SCADA.
2. Pengujian II : Simulasi realtime menggunakan dimmer Nilai daya, arus dan tegangan akan diunduh dari perangkat lunak SCADA dengan interval waktu pengambilan data setiap 1 menit selama 1 hari. Nilai akan di akumulasi dengan waktu penyalaan peralatan listrik, sehingga mengetahui apakah dimmer dapat berjalan sesuai dengan program yang ada pada SCADA.

8) Sistem Simulasi Realtime Pengujian I Tanpa Dimmer

Setelah melakukan pengambilan data secara realtime melalui SCADA, didapat waktu nyala peralatan listrik, penggunaan daya, arus dan tegangan peralatan listrik pada prototipe smarhome tanpa menggunakan dimmer selama 1 hari. Pengujian ini di lakukan untuk membandingkan apakah peralatan listrik pada prototipe dapat jalan sesuai dengan waktu penggunaan beban rumah yang telah di survey. Beberapa data hasil survey pengukuran pada penggunaan beban rumah yang dijadikan acuan yang menggunakan dimmer dapat dilihat pada gambar 29 yang dimana kolom berwarna hijau.

Gambar 29. Data Survey Penggunaan Beban Rumah

Pengujian 10able10 simulasi realtime tanpa dimmer dapat dilihat pada 10able dan gambar :

Tabel 7. Pengujian Data Survey Dan Data Simulasi Lampu 1

No	Waktu	Daya (W)		Arus (A)		Tegangan (V)		Kondisi Perlatan Listrik	Sesuai
		Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi		
1	09.00 – 13.00	0	0	0	0	221.0	221.4	Mati	✓
2	13.00 – 14.15	10.0	10.1	0.1	0.1	223.0	222.5	Nyala	✓
3	14.15 – 15.00	0	0	0	0	220.1	221.3	Mati	✓

Gambar 30. Histori Data Hasil Simulasi Lampu 1

Tabel 7 merupakan tabel pengujian data hasil survey pada pemakaian beban rumah dan data simulasi prototipe smarthome bagian lampu 1 selama 1 hari. Dapat dilihat pada table diatas, lampu 1 dapat jalan dan mati sesuai dengan data hasil survey pada pemakaian beban rumah yang telah di program pada SCADA. Gambar 30 diperlihatkan beberapa histori data hasil simulasi lampu 1.

Tabel 8. Pengujian Data Survey Dan Data Simulasi Lampu 2

No	Waktu	Daya (W)		Arus (A)		Tegangan (V)		Kondisi Peralatan Listrik	Sesuai
		Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi		
1	09.00 – 12.00	0	0	0	0	220.1	221.7	Mati	✓
2	12.00 – 15.15	10.0	10.0	0.1	0.1	222.3	222.6	Nyala	✓
3	13.00 – 14.15	0	0	0	0	221.2	223.5	Mati	✓
4	14.15 – 15.00	10.0	10.1	0.1	0.1	222.0	223.0	Nyala	✓

Gambar 31. Histori Data Hasil Simulasi Lampu 2

Tabel 8 merupakan tabel pengujian data hasil survey pada pemakaian beban rumah dan data simulasi prototipe smarthome bagian lampu 2 selama 1 hari. Dapat dilihat pada table diatas, lampu 2 dapat jalan dan mati sesuai dengan data hasil survey pada pemakaian beban rumah yang telah di program pada SCADA. Gambar 31 diperlihatkan beberapa histori data hasil simulasi lampu 2.

Tabel 9. Pengujian Data Survey Dan Data Simulasi Pompa Air

No	Waktu	Daya (W)		Arus (A)		Tegangan (V)		Kondisi Peralatan Listrik	Sesuai
		Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi		
1	09.00 – 12.00	0	0	0	0	221	221.1	Mati	✓
2	12.00 – 12.15	537	123	27	0.1	214	223	Nyala	✓
3	12.15 – 15.00	0	0	0	0	220	221	Mati	✓

Gambar 32. Histori Data Hasil Simulasi Pompa Air

Tabel 9 merupakan tabel pengujian data hasil survey pada pemakaian beban rumah dan data simulasi prototipe smarthome bagian pompa air selama 1 hari. Dapat dilihat pada table diatas, pompa air dapat jalan dan mati sesuai dengan data hasil survey pada pemakaian beban rumah yang telah di program pada SCADA. Gambar 32 diperlihatkan beberapa histori data hasil simulasi pompa air.

Tabel 10. Pengujian Data Survey Dan Data Simulasi Televisi

No	Waktu	Daya (W)		Arus (A)		Tegangan (V)		Kondisi Peralatan Listrik	Sesuai
		Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi		
1	09.00 – 11.15	0	0	0	0	219.0	220.8	Mati	✓
2	11.15 – 12.15	41.2	23.0	0.3	0.2	222.1	222.4	Nyala	✓
3	12.15 – 15.00	0	0	0	0	219.0	220.8	Mati	✓

Gambar 33. Histori Data Hasil Simulasi Televisi

Tabel 10 merupakan tabel pengujian data hasil survey pada pemakaian beban rumah dan data simulasi prototipe smarthome bagian Televisi selama 1 hari. Dapat dilihat pada table diatas, televisi dapat jalan dan mati sesuai dengan data hasil survey pada pemakaian beban rumah yang telah di program pada SCADA. Gambar 33 diperlihatkan beberapa histori data hasil simulasi televisi.

Sistem Simulasi Realtime Pengujian II Dengan Dimmer

Setelah melakukan pengambilan data secara realtime melalui SCADA, didapat waktu nyala peralatan listrik, penggunaan daya, arus dan tegangan peralatan listrik pada prototipe smarthome dengan menggunakan dimmer selama 1 hari. Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan apakah peralatan listrik pada prototipe dapat jalan dan daya yang digunakan dapat sesuai dengan waktu penggunaan beban rumah yang telah di survey.

Beberapa data hasil survey pengukuran pada penggunaan beban rumah yang dijadikan acuan yang menggunakan dimmer dapat dilihat pada gambar 25 yang dimana kolom berwarna hijau.

No	Waktu	Daya (W)	Arus (A)	Tegangan (V)	Kondisi Peralatan Listrik	Sesuai
1	11.30	0	0	0	Mati	✓
2	11.45	412.3	510	1.862	Nyala	✓
3	12.00	407.4	475.2	1.847	Nyala	✓
4	12.15	61.3	238.2	2.86	Nyala	✓
5	12.30	64	212.3	2.92	Nyala	✓
6	12.45	63	184.4	2.9	Nyala	✓
7	13.00	0	0	0	Mati	✓

Gambar 34. Data Survey Penggunaan Beban Rumah

Pengujian sistem simulasi realtime dengan dimmer dapat dilihat pada table dan gambar :

Tabel 11. Pengujian Data Survey Dan Data Simulasi Lemari Pendingin

No	Waktu	Daya (W)		Arus (A)		Tegangan (V)		Kondisi Peralatan Listrik	Sesuai
		Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi		
1	09.00	153	146	1.343	0.8	220	224	Nyala	✓
2	09.15	147	150	1.333	0.8	220	223	Nyala	✓
3	09.30	141	161	1.318	0.8	220	224	Nyala	✓
4	09.45	136	164	1.296	0.8	218	229	Nyala	✓
5	10.00	135	148	1.302	0.8	220	222	Nyala	✓
6	10.15	0	0	0	0	223	221	Mati	✓
7	10.30	0	0	0	0	222	223	Mati	✓
8	10.45	130	153	1.308	0.8	222	223	Nyala	✓
9	11.00	131	154	1.32	0.8	222	225	Nyala	✓
10	11.15	0	0	0	0	223	228	Mati	✓
11	11.30	132	156	1.331	0.8	224	223	Nyala	✓
12	11.45	130	189	1.298	0.9	220	226	Nyala	✓
13	12.00	131	96.2	1.308	0.4	222	227	Nyala	✓
14	12.15	0	0	0	0	220	224	Mati	✓
15	12.30	127	199	1.3	0.9	221	225	Nyala	✓

Gambar 35. Hiatori Data Hasil Simulasi Lemari Pendingin

Tabel 11 merupakan tabel pengujian data hasil survey pada pemakaian beban rumah dan data simulasi prototipe smarthome bagian lemari pendingin selama 1 hari. Dapat dilihat pada table diatas, lemari pendingin dapat jalan dan mati sesuai dengan data hasil survey pada pemakaian beban rumah yang telah di program pada SCADA. Gambar 35 diperlihatkan beberapa histori data hasil simulasi lemari pendingin.

Tabel 12. Pengujian Data Survey Dan Data Simulasi Penanak Nasi

No	Waktu	Daya (W)		Arus (A)		Tegangan (V)		Kondisi Peralatan Listrik	Sesuai
		Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi		
1	11.30	0	0	0	0	220	224	Mati	✓
2	11.45	412.3	510	1.862	2.08	221	225	Nyala	✓
3	12.00	407.4	475.2	1.847	2.06	220	223	Nyala	✓
4	12.15	61.3	238.2	2.86	1.05	221	222	Nyala	✓
5	12.30	64	212.3	2.92	1.03	225	223	Nyala	✓
6	12.45	63	184.4	2.9	1.02	224	224	Nyala	✓
7	13.00	0	0	0	0	223	226	Mati	✓

Gambar 36. Hiatori Data Hasil Simulasi Penanak Nasi

Tabel 12 merupakan tabel pengujian data hasil survey pada pemakaian beban rumah dan data simulasi prototipe smarthome bagian penanak nasi selama 1 hari. Dapat dilihat pada table diatas, penanak nasi dapat jalan dan mati sesuai dengan data hasil survey pada pemakaian beban rumah yang telah di program pada SCADA. Gambar 36 diperlihatkan beberapa histori data hasil simulasi penanak nasi.

Tabel 13. Pengujian Data Survey Dan Data Simulasi Mesin Cuci

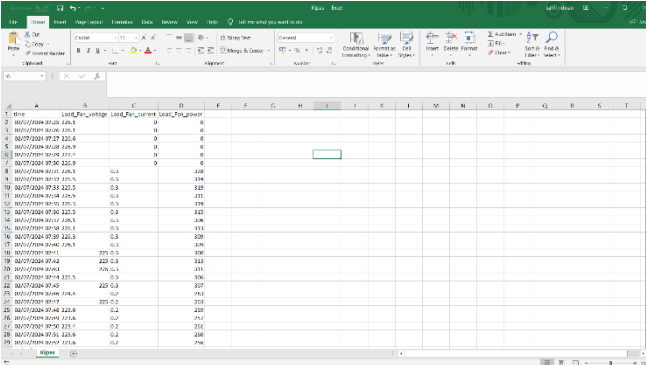
No	Waktu	Daya (W)		Arus (A)		Tegangan (V)		Kondisi Peralatan Listrik	Sesuai
		Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi		
1	09.45	0	0	0	0	225	225	Mati	✓
2	10.00	75	71	8.2	0.3	223	224	Nyala	✓
3	10.15	490	476	7.32	2.3	221	221	Nyala	✓
4	10.30	220	279	3.91	1.6	225	223	Nyala	✓
5	10.45	94	93	9.2	1.2	223	223	Nyala	✓
6	11.00	221	321	2.25	0.9	222	225	Nyala	✓
7	11.15	141	104	2.96	0.3	220	227	Nyala	✓
8	11.30	0	0	0	0	221	224	Mati	✓

Gambar 37. Hiatori Data Hasil Simulasi Mesin Cuci

Tabel 13 merupakan tabel pengujian data hasil survey pada pemakaian beban rumah dan data simulasi prototipe smarthome bagian mesin cuci selama 1 hari. Dapat dilihat pada table diatas, mesin cuci dapat jalan dan mati sesuai dengan data hasil survey pada pemakaian beban rumah yang telah di program pada SCADA. Gambar 37 diperlihatkan beberapa histori data hasil simulasi mesin cuci.

Tabel 14. Pengujian Data Survey Dan Data Simulasi Kipas Angin

No	Waktu	Daya (W)		Arus (A)		Tegangan (V)		Kondisi Peralatan Listrik	Sesuai
		Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi	Survey	Hasil Simulasi		
1	12.00	0	0	0	0	197	227	Mati	✓
2	12.15	16.7	12.7	1.5	0.1	198	228	Nyala	✓
3	12.30	40.7	35	2	0.2	219	229	Nyala	✓
4	12.45	40.6	36.9	2	0.3	219	225	Nyala	✓
5	13.00	41.2	37.7	2	0.3	220	227	Nyala	✓
6	13.15	0	0	0	0	221	228	Mati	✓



Gambar 38. Hiatori Data Hasil Simulasi Kipas Angin

Tabel 4.12 merupakan tabel pengujian data hasil survey pada pemakaian beban rumah dan data simulasi prototipe smarthome bagian kipas angin selama 1 hari. Dapat dilihat pada table diatas, kipas angin dapat jalan dan mati sesuai dengan data hasil survey pada pemakaian beban rumah yang telah di program pada SCADA. Gambar 38 diperlihatkan beberapa histori data hasil simulasi kipas angin.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasar atas semua pengujian yang sudah dilakukan. Terdapat beberapa hal yang perlu diambil untuk dijadikan kesimpulan mengenai system dari SCADA yang ada :

- 1) Rancangan system SCADA yang telah di buat dapat terkoneksi dengan sonoff dengan tujuan untuk menyalakan dan mematikan peralatan Listrik yang ada,
- 2) HMI dapat menampilkan hasil dari data pemakaian beban Listrik yang di monitoring oleh sonoff selama alat Listrik di gunakan
- 3) HMI dapat mengontrol dimmer untuk mengatur naik dan turun input daya Listrik yang di sesuaikan dengan data simulasi
- 4) Rancangan SCADA mampu melakukan simulasi pemakaian beban Listrik pada prototipe smart home secara realtime sesuai dengan waktu dan beban pemakaian alat Listrik yang telah di tentukan

B. Saran

Berdasarkan hasil rancangan sistem dari Rancangan yang di buat untuk simulasi realtime pemakaian beban rumah pada prototipe smarthome dilaboratorium EBT, diketahui masih ada kelemahan, untuk mengatasi kelemahan tersebut perlu adanya penambahan dan pengembangan untuk kedepannya.

- 1) . Dapat mengembangkan sistem SCADA yang ada agar dapat mensimulasikan profil beban yang lebih spesifik

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Restu Mukti, C. Mukmin, E. Randa Kasih, D. Palembang Jalan Jenderal Ahmad Yani No, S. I. Ulu, and S. Selatan, "Perancangan Smart Home Menggunakan Konsep Internet of Things (IOT)

- [2] Berbasis Microcontroller," Bulan Oktober, 2022.
- [2] R. Iman Akbar, D. Ganjar Purnama, A. Salsabila, and A. Salsabila, "Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ Website: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit> E-ISSN:2745-6080 Pengembangan Model SmartHome berbasis IoT." [Online]. Available: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- [3] B. Setiawan, "PROTOTYPE INTERNET OF THINGS FOR SMART HOME BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODUL ESP8266," 2022. [Online]. Available: <https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php/senafiti/index>
- [4] A. Restu Mukti, C. Mukmin, E. Randa Kasih, D. Palembang Jalan Jenderal Ahmad Yani No, S. I. Ulu, and S. Selatan, "Perancangan Smart Home Menggunakan Konsep Internet of Things (IOT) Berbasis Microcontroller," Bulan Oktober, 2022.
- [5] A. Handoko, E. Erizal, and Y. Chadirin, "Design of Scada System (Supervisory Control and Data Acquisition) on Water Treatment Plant in Cihideung River at Bogor Agricultural University," *Jurnal Keteknikan Pertanian*, vol. 05, no. 2, pp. 1–10, Aug. 2017, doi: 10.19028/jtep.05.2.129-136.
- [6] R. Hazdi, E. Susanto, and J. Halomoan, "PERANCANGAN SCADA PADA SISTEM OTOMATISASI RUMAH SCADA FOR FOR HOME AUTOMATION PROTOTYPE SYSTEM."
- [7] "BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1.Sistem Monitor."
- [8] D. Wafa and D. Irawan, "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING AREA PACKAGING DI PT GARAM (PERSERO) BERBASIS OUTSEAL-HAIWELL."
- [9] N. A. Pratama and T. Andrasto, "Komunikasi Pada Robot Swarm Pemadam Api Menggunakan Protokol ModBus." [Online]. Available: www.robot-electronics.co.uk
- [10] T. Tosin, "Perancangan dan Implementasi Komunikasi RS-485 Menggunakan Protokol Modbus RTU dan Modbus TCP Pada Sistem Pick-By-Light," *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, vol. 10, no. 1, pp. 85–91, Mar. 2021, doi: 10.34010/komputika.v10i1.3557.
- [11] M. Alfa, Z. Fikri, A. Soetedjo, and Y. Limpraptono, "PERANCANGAN SCADA UNTUK SISTEM OTOMASI ENERGI LISTRIK DIGEDUNG LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO ITN MALANG."
- [12] S. Said Akhmad, S. Pranoto, and D. Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, *IMPLEMENTASI SAKLAR PINTAR (SONOFF) PADA INSTALASI LISTRIK RUMAH TINGGAL BERBASIS SMARTPHONE ANDROID*. Telekomunikasi....
- [13] H. B. Komputer and B. A. Prabowo, "Rangkaian Dimmer Pengatur Iluminasi Lampu Pijar Berbasis Internally Triggered TRIAC," 2009.
- [14] A. Purnama and S. Sitohang, "RANCANGAN BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IOT," *JURNAL COMASIE*, 2022.

VII. BIODATA PENULIS



Antonio Hermawan, Lahir di Kota Balikpapan, Kalimantan Timur pada 28-10-2002 Ia menyelesaikan SLTA di SMKN 1 dengan jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik pada tahun 2020 di Balikpapan, dan melanjutkan Pendidikan tinggi di Institut Teknologi Nasional Malang dengan mengambil Program Studi Teknik Elektro S-1 peminatan Teknik Energi Listrik yang berfokus pada bidang energi baru terbarukan. memiliki alamat email yang dapat dihubungi antoniormwn@gmail.com