

IMPLEMENTASI WEB-SCADA UNTUK ME-MONITOR BESARAN LISTRIK DI GEDUNG ELEKTRO KAMPUS 1 POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Nurlaila Azizah ¹⁾, Dian Pratiwi ²⁾

¹⁾²⁾ Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang
email: Azizahnurlaila21@gmail.com¹⁾; dianpratiwi628@gmail.com²⁾



Abstrak

Tujuan tugas akhir ini adalah memodifikasi suatu peralatan yang sudah terpasang dengan menambahkan penyimpanan data hasil pengukuran besaran listrik secara real time yang dapat diakses melalui jaringan web untuk menggantikan system pengukuran secara manual dan konvensional agar dapat mempermudah operator dalam membuat keputusan-keputusan terkait pada gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang. System pendukung yang dibuat memanfaatkan Power Logic Schneider PM-5350 yang terintegrasi dengan komunikasi data melalui Ethernet yang selanjutnya ditampilkan dalam bentuk visualisasi yang mudah dipahami oleh pengguna. Metode yang digunakan pada tugas akhir ini, menggunakan metode rancang bangun yang terdiri dari beberapa tahap, yaitu : (1) identifikasi kebutuhan, (2) Konsep Rancangan, (3) Pembuatan, dan (4) Pengujian. Monitoring besaran listrik di Gedung Elektro Kampus 1 Politeknik Negeri Ujung Pandang terdiri dari: (1) Power Meter berfungsi untuk membaca data besaran listrik yang terhubung dengan PLC, yang mana (2) PLC bertugas membaca hasil pembacaan besaran listrik dari PM-5350, dengan menggunakan komunikasi data melalui Ethernet. PLC yang saling terhubung dengan Personal Computer, (3) aplikasi *IntegraXor* bertugas membuat visualisasi SCADA yang juga saling terintegrasi dengan (4) aplikasi *So Machine* sebagai virtual komunikasi PLC dengan Personal Computer. Pada visualisasi di HMI- GXU3512 ditampilkan hasil pembacaan besaran listrik yang telah dibuat, di aplikasi *Integraxor*. Sedangkan, untuk mengakses SCADA yang telah dibuat via web, yaitu dengan memanfaatkan fitur bawaan dari aplikasi *Integraxor*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil monitoring besaran listrik melalui web tidak terlihat jauh berbeda dengan hasil monitoring pada power meter. Hasil visualisasi SCADA akan menampilkan data besaran listrik, yaitu Arus disetiap fasa, Tegangan line to line, Tegangan line to netral, Daya Aktif, Daya Reaktif, Daya Semu dan Faktor daya. Selain itu, pada visualisasi dapat juga dilihat kecenderungan data yang ada terhadap waktu dalam bentuk Grafik dan Tabel.

Kata Kunci: Web- Scada, Monitoring

I. PENDAHULUAN

Pengukuran penggunaan energi listrik merupakan proses sebuah manajemen energi listrik yang sangat penting sehingga dengan mudah proses penghematan dan efisiensi bisa diperoleh. Oleh karena itu untuk mengetahui besarnya energi listrik yang sedang terpakai, perlu dilakukan pengukuran penggunaan energi listrik tersebut.

Pada umumnya sistem pengukuran energi listrik dilakukan secara manual dan konvensional dengan menggunakan alat ukur yang bersifat portable (tidak permanen) dan memerlukan pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakannya, selain itu dalam mengumpulkan data hasil pengukuran membutuhkan waktu yang cukup lama. Karena tidak semua orang dapat menggunakan, maka dibutuhkan suatu sistem pengukuran dimana data hasil pengukuran yang ditampilkan dapat dipahami penggunaannya sekalipun bagi pengguna

(dalam hal ini operator yang bersangkutan) yang berlatar belakang pengetahuan non listrik.

Sistem pendukung yang akan dibuat terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang saling terintegrasi. Kemudian hasil integrasi tersebut selanjutnya ditampilkan dalam bentuk visualisasi yang mudah dipahami oleh operator sehingga dapat menentukan kebijakan yang tepat dalam konsumsi energi berkaitan dengan penyediaan dan pengelolaan energi yang lebih optimal.

Sistem ini diimplementasikan pada Gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Sistem tersebut akan membaca data besaran listrik berupa tegangan, arus, daya, dan factor daya secara *real time* yang diolah oleh sistem.

Dengan demikian tugas akhir ini bertujuan untuk memodifikasi peralatan yang sudah terpasang, dimana hasil pengukuran besaran listrik secara *real time* dapat diakses melalui jaringan *web* menggantikan sistem pengukuran secara manual dan konvensional agar dapat

mempermudah operator dalam membuat keputusan-keputusan terkait pada gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang

II. LANDASAN TEORI

Implementasi adalah suatu tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang sudah disusun secara matang dan terperinci. Implementasi biasanya dilakukan setelah perencanaan sudah dianggap sempurna. Implementasi adalah bermuara pada aktivitas, aksi, tindakan atau adanya mekanisme suatu sistem, implementasi bukan sekedar aktivitas, tapi suatu kegiatan yang terencana dan untuk mencapai tujuan kegiatan (Usman, 2002). Dari pengertian diatas dapat disimpulkan implementasi adalah suatu kegiatan yang terencana, bukan hanya suatu aktifitas dan dilakukan secara sungguh-sungguh berdasarkan acuan norma- norma tertentu untuk mencapai tujuan kegiatan. Oleh karena itu, implemetentasi tidak berdiri sendiri tetapi dipengaruhi oleh objek berikutnya yaitu kurikulum. Implementasi kurikulum merupakan proses pelaksanaan ide, program atau aktivitas baru dengan harapan orang lain dapat menerima dan melakukan perubahan terhadap suatu pembelajaran dan memperoleh hasil yang diharapkan.

SCADA merupakan singkatan dari *Supervisory Control and Data Acquisition*, SCADA merupakan sebuah sistem yang mengawasi mengontrol dan mengumpulkan informasi atau data-data dari lapangan dan kemudian mengirimkannya ke sebuah komputer pusat (*Master Control*) yang akan mengatur dan mengontrol data-data tersebut. Sehubungan dengan itu, (Pandjaitan, 1999) menyatakan bahwa “Sistern SCADA bertujuan untuk membantu perusahaan listrik mendapatkan sistem pengoperasian optimum sesuai dengan berbagai kenyataan kekurangan-kekurangan maupun segala kelebihan yang terdapat pada system tenaga listrik tersebut”. Sistem SCADA digunakan diberbagai bidang, Seperti industri Pembangkit, dan pendistribusian tenaga listrik.

Web adalah suatu metode untuk menampilkan informasi di internet, baik berupa teks, gambar, suara maupun video yang interaktif dan mempunyai kelebihan untuk menghubungkan (*link*) satu dokumen dengan dokumen lainnya (*hypertext*) yang dapat diakses melalui sebuah browser (Yuhefizer).

Membaca Parameter Besaran Listrik melalui So Machine. Melalui aplikasi So Machine ini, parameter-parameter kelistrikan yang akan diukur, dimasukkan sesuai dengan register list power meter yang telah ditentukan agar PLC Schneider dapat membaca besaran listrik yang terdapat pada power meter. Pada program ladder diagram yang akan dibuat, selain untuk mengontrol mekanisme kerja komponen yang digunakan, di ladder diagram ini juga mampu membaca besaran-besaran listrik yang terbaca pada power meter.

Untuk membuat visualisasi scada yang akan digunakan untuk monitoring besaran listrik, digunakan aplikasi Inkscape. Hasil rancangan visualisasi yang telah dibuat inilah, selanjutnya ditampilkan hasil pembacaan data *power meter* melalui web. *Software* ini akan menampilkan semua data yang terdapat pada *power meter* yang meliputi tegangan, arus, daya aktif, daya reaktif, daya semu, dan factor daya. Agar komunikasi antara computer *server* dengan *power meter* dapat saling mengerti, maka dibutuhkan sebuah perangkat lunak untuk membantu komunikasi kedua perangkat keras tersebut yaitu IntegraXor buatan Ecava. Melalui IntegraXor ini, parameter-parameter kelistrikan yang akan diukur diatur sesuai dengan *address* yang tertera dalam *user manual power meter* PM-5350 buatan *Schneider*.

Name	Description	Address	Type	Length	Default
1	MF300100_1	Current_A	100	real32	
2	MF300102_1	Current_B	102	real32	
3	MF300104	Current_C	104	real32	
4	MF300106	Current_N	106	real32	
5	MF300110	Current_AVG	110	real32	
6	MF300130	Voltage_AJ	130	real32	
7	MF300140	Voltage_BC	140	real32	
8	MF300142	Voltage_CA	142	real32	
9	MF300146	Voltage_AN	146	real32	
10	MF300148	Voltage_BN	148	real32	
11	MF300150	Voltage_CN	150	real32	
12	MF300200	ActivePower_A	200	real32	
13	MF300210	ActivePower_B	210	real32	
14	MF300204	ActivePower_C	204	real32	
15	MF300206	ActivePower_...	206	real32	
16	MF300208	ReactivePower...	208	real32	
17	MF300210	ReactivePower...	210	real32	
18	MF300212	ReactivePower...	212	real32	
19	MF300214	ReactivePower...	214	real32	
20	MF300216	ApparentPower...	216	real32	
21	MF300218	ApparentPower...	218	real32	
22	MF300220	ApparentPower...	220	real32	
23	MF300222	ApparentPower...	222	real32	
24	MF300010	PowerFactor_A	10	real32	
25	MF300012	PowerFactor_B	12	real32	
26	MF300016	PowerFactor_C	16	real32	
27	MF300024	PowerFactor_...	24	real32	
28			1		-1

Gambar 1. Variabel Tag

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan melakukan studi literatur untuk memahami dasar-dasar teori yang

berhubungan dengan sistem besaran listrik, sehingga diharapkan mampu memberikan gambaran dalam pembuatan desain web-scada. Kemudian Membuat konsep desain awal, Segala pemikiran ataupun ide-ide yang ada dituangkan dalam suatu desain awal menggunakan software Integraxor, So Machine, dan Inkscape. Setelah semuanya terkonsep, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan scada, *ladder diagram*, dan web menggunakan aplikasi IntegraXor, So Machine, dan Inkscape. Lalu melakukan pengujian sistem, Usaha ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem yang telah dibuat, apakah sudah memenuhi keinginan atau belum. Pengujian dilakukan beberapa kali untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

Penelitian ini dilaksanakan pada Politeknik Negeri Ujung Pandang dimana tempat ini merupakan sumber data bagi penulis. Penelitian dan pengambilan data dilakukan selama 2 bulan, pada bulan Mei sampai dengan bulan Juni 2019.

Adapun peralatan serta bahan yang digunakan dalam memodifikasi alat, seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Peralatan

PERALATAN			
NAMA	JUMLAH	SATUAN	SPESIFIKASI
Phase Detector	1	Buah	Kyoritsu KEW 8035
Tang Ampere	1	Buah	Ideal 61-766

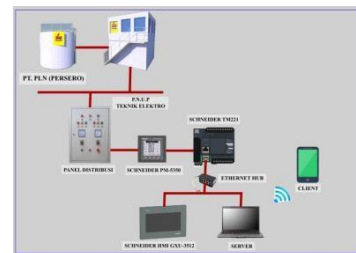
Tabel 2. Bahan

BAHAN			
NAMA	JUMLAH	SATUAN	SPESIFIKASI
Panel distribusi	1	Buah	TAV 80 cm x25 cm x 120 cm
MCB 3 phasa	1		Schneider 16 A-230 V
MCB 1 phasa	1	Buah	Broco 4 A-230 V
Power Logic Schneider	1	Buah	PM-5350
PLC Scheineder	1	Buah	TM221CE24 R
Schneider HMI	1	Buah	Magelis Easy GXU3512
Kabel	10	Meter	Eterna NYAF 2.5 mm

Dalam modifikasi alat *monitoring* besaran listrik melalui jaringan *web* terhadap *power meter* ini dibagi atas dua tahap yaitu modifikasi sistem

kelistrikan dan perencanaan *software*. Yang dimaksud dengan modifikasi sistem kelistrikan adalah instalasi kabel pada komponen-komponen di dalam panel hubung bagi yang akan digunakan dalam pengukuran besaran-besaran listrik.

System monitoring pada skripsi ini adalah mengambil, menyiapkan, dan menampilkan data besaran listrik yang dikonsumsi oleh peralatan listrik di gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang. Data konsumsi besaran listrik disimpan dalam sebuah komputer *server* yang dapat diakses melalui *client* yang terhubung dengan jaringan yang dipancarkan oleh computer *server* dalam jaringan *web*.



Gambar 2. Skema Sistem Monitoring Besaran Listrik

Melalui aplikasi *So Machine* ini, parameter-parameter kelistrikan yang akan diukur, dimasukkan sesuai dengan *register list power meter* yang telah ditentukan agar PLC *Schneider* dapat membaca besaran listrik yang terdapat pada *power meter*. Pada program *ladder diagram* yang akan dibuat, selain untuk mengontrol mekanisme kerja komponen yang digunakan, di *ladder diagram* ini juga mampu membaca besaran-besaran listrik yang terbaca pada *power meter*.

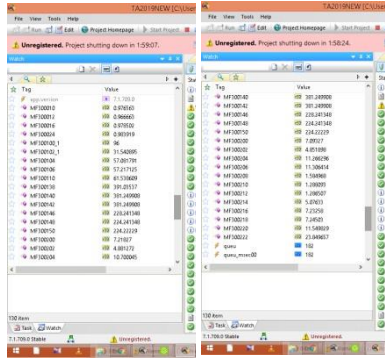
Agar komunikasi antara computer *server* dengan *power meter* dapat saling mengerti, maka dibutuhkan sebuah perangkat lunak untuk membantu komunikasi kedua perangkat keras tersebut yaitu *IntegraXor* buatan Ecava.

Melalui *IntegraXor* ini, parameter-parameter kelistrikan yang akan diukur diatur sesuai dengan *address* yang tertera dalam *user manual power meter PM-5350* buatan *Schneider*. Untuk merancang visualisasi pada computer *server* digunakan perangkat lunak *Inkscape V.0.91*, software ini akan menampilkan semua data yang terdapat pada *power meter*, yaitu tngangan, arus, daya aktif, daya reaktif, daya semu, dan factor daya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, penulis akan menampilkan hasil pengukuran besaran listrik yang mana

PC server telah dihubungkan dengan power meter PM-5350 menggunakan kabel Ethernet. gambar berikut akan menunjukkan pengukuran besaran listrik pada software *IntegraXor*.

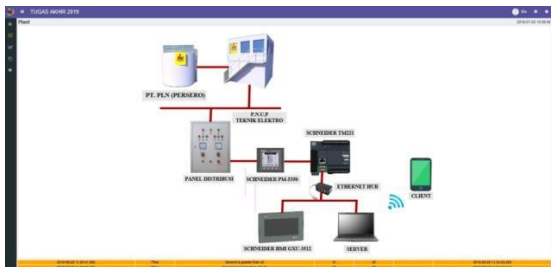


Gambar 3. Pengukuran besaran listrik pada software *IntegraXor*

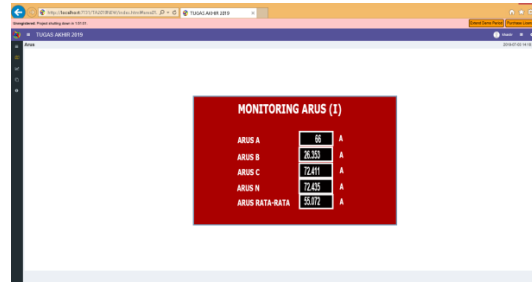
Hasil pengukuran tersebut akan ditampilkan oleh PC server memanfaatkan scada software *IntegraXor*. Gambar-gambar berikut merupakan hasil *monitoring* data besaran listrik melalui jaringan *web* dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *IntegraXor*.



Gambar 4. Halaman Login



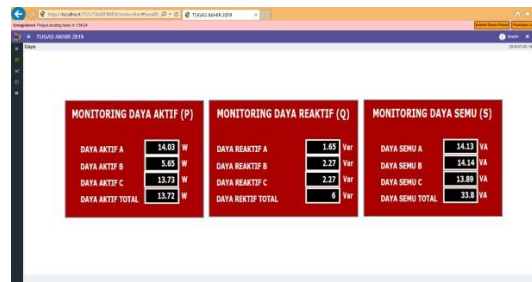
Gambar 5. Blok diagram sistem pada halaman *Overview* pada komputer *client*



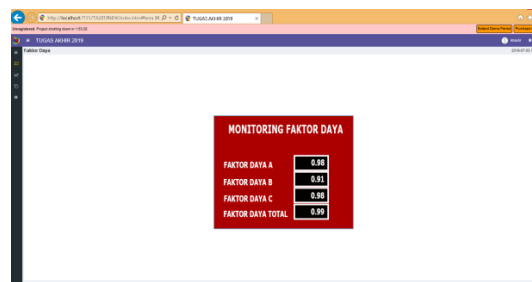
Gambar 6. Hasil pengukuran Arus disetiap fasa pada komputer *client*



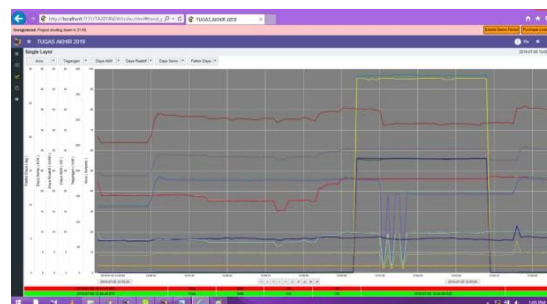
Gambar 7. Hasil pengukuran tegangan Fasa-Fasa dan Fasa-Netral pada komputer *client*



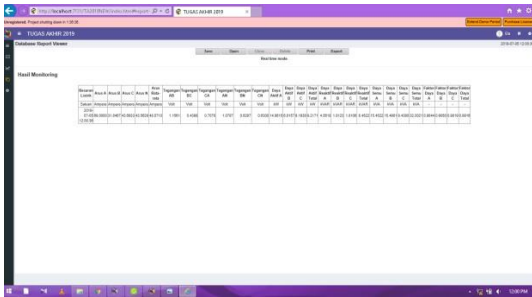
Gambar 8. Hasil pengukuran Daya pada komputer *client*



Gambar 9. Hasil pengukuran Faktor Daya pada komputer *client*



Gambar 10. Hasil Grafik besaran listrik pada komputer *client*



Gambar 11. Tampilan laporan atau hasil data pengukuran yang tersimpan secara *real time* pada halaman *Report* pada komputer *client*

Data besaran listrik yang diukur oleh *power meter* akan secara otomatis terbaca pada *software So Machine*, aplikasi ini merupakan *software* penerjemah bahasa dua peralatan yang berbeda yaitu *power meter* disisi RTU (*Remote Terminal Unit*) dan komputer pada sisi MTU (*Master Terminal Unit*) agar kedua peralatan ini dapat berkomunikasi. Kemudian setelah data pengukuran terbaca pada *software So Machine* ini, maka selanjutnya membuat *variable tag* diaplikasi *IntegraXor*, agar data hasil pengukuran *power meter* yang dibaca oleh *So Machine* dapat dijelajahi oleh *software IntegraXor*, kemudian disajikan hasil pengukuran tersebut dalam bentuk *visual* atau biasa disebut dengan *scada*. Untuk mengakses hasil monitoring besaran listrik dalam bentuk visualisasi *scada*, syarat utama yang harus dipenuhi adalah perangkat harus terhubung dengan koneksi internet, dan juga mengaksesnya melalui browser web standar. Dari hasil monitoring besaran listrik melalui *web-scada*, menunjukkan :

Tabel 3. Perbandingan Hasil Monitoring

Nama Parameter	Web	Power meter	% Error
Arus A	84	82.93	1.290245
Arus B	23.72	23.8	0.337268
Arus C	53.45	52.85	1.135289
Arus N	53.3	50.99	4.5303
Arus Rata-rata	53.778	53.2	1.086466
Tegangan A-B	392.3	392.23	0.017847
Tegangan B-C	384.59	384.32	0.070254
Tegangan C-A	380.59	381.47	0.230687
Tegangan A-N	227.08	227.14	0.026415
Tegangan B-N	227.08	227.01	0.030836
Tegangan C-N	227.3	214.17	6.130644
Daya Aktif A	18.2	18.11	0.496963
Daya Aktif B	5.25	5.25	0
Daya Aktif C	11.13	11.21	0.713649
Daya Aktif Total	11.16	34.59	67.73634
Daya Reaktif A	3.69	3.61	2.216066
Daya Reaktif B	1.26	1.28	1.5625

Nama Parameter	Web	Power meter	% Error
Daya Reaktif C	1.26	1.91	34.03141
Daya Reaktif Total	6.97	6.81	2.349486
Daya Semu A	18.5	18.49	0.054083
Daya Semu B	18.51	5.41	242.1442
Daya Semu C	11.32	10.56	7.19697
Daya Semu Total	35.29	34.46	2.40859
Faktor Daya A	0.98	0.98	0
Faktor Daya B	0.97	0.97	0
Faktor Daya C	0.98	0.98	0
Faktor Daya Total	0.98	0.98	0

Pada tabel diatas, merupakan perbandingan hasil monitoring pada *web* dan pada *power meter* langsung. Beberapa parameter besaran listrik menunjukkan kualitas hasil monitoring yang baik dengan selisih error atau perbandingan nilai yang hanya berbeda tipis. Namun ada juga parameter besaran listrik yang menunjukkan selisih error yang besar atau tidak wajar hingga 242%. Hal itu dapat terjadi karena penentuan pengalamatan pada alamat memory dan penentuan besar quantity dan quality yang bisa saja keliru.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil percobaan yang diperoleh dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *So Machine*, *IntegraXor*, *Inkscape*, dan *Microsoft Access*, maka diperoleh kesimpulan :

- Monitoring besaran listrik pada gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang menggunakan *software So Machine* dengan *IntegraXor*. *So Machine* merupakan *software* yang berfungsi mengumpulkan data-data hasil pengukuran besaran listrik pada *power meter* dan selanjutnya *software IntegraXor* mengakses data-data hasil pengukuran besaran listrik yang telah dikumpulkan oleh *So Machine* dan menyajikan dalam bentuk *visual*. Komunikasi antara *power meter* dengan sebuah PLC, menggunakan kabel *Ethernet* dengan bantuan *software So Machine*, yaitu dengan memasukkan *register address* parameter-parameter yang akan diukur agar selanjutnya komputer *server* yang terhubung dengan aplikasi *IntegraXor* dapat mengakses hasil pengukuran tersebut dan disajikan

dalam bentuk visual yang dapat diakses melalui jaringan *web*.

- 1) *Monitoring* besaran listrik melalui jaringan *web* pada gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, menghubungkan computer *client* dengan computer *server* melalui jaringan yang dipancarkan oleh computer *server* dan terhubung dengan koneksi internet sehingga computer *client* mendapat akses untuk melihat hasil *monitoring* pada computer *server* melalui *web*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagai manusia biasa, penulis sangat menyadari bahwa tugas akhir ini, banyak sekali pihak yang terlibat dan berperan serta untuk mewujudkan selesainya tugas akhir ini, karena itu pada tempatnya lah ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada mereka yang secara moril maupun materil telah banyak membantu penulis untuk merampungkan tugas akhir ini hingga selesai.

Pertama-tama ucapan terima kasih penulis haturkan secara khusus kepada orang tua yang penulis hormati dan cintai ayahanda dan ibunda yang telah membesarkan penulis dan selalu memberikan dorongan agar cepat menyelesaikan studi penulis dengan penuh kesabaran dan juga pada saudara-saudara penulis yang dengan semangat dan dorongannya selama ini.

Penulis haturkan terima kasih kepada Bapak Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D selaku direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang, Ibu Ir. Hafsa Nirwana, M.T selaku ketua Jurusan Teknik Elektro dan Bapak Sofyan S.T., M.T selaku ketua Program Studi D-4 Teknik Listrik yang selama ini telah membantu penulis hingga dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis haturkan kepada kedua pembimbing penulis Bapak Hamdani S.T.,M.T selaku Pembimbing I dan Bapak Ir. Syarifuddin, M.T selaku Pembimbing II yang mana keduanya dengan penuh kesabaran memberikan bimbingannya dalam penyelesaian tugas Akhir ini.

Juga kepada para dosen dan teknisi Program Studi Listrik serta rekan-rekan mahasiswa khususnya kelas A Teknik Listrik D-4 angkatan 2015 yang banyak memberikan dorongan moril sehingga tugas Akhir ini selesai pada waktunya. Pada kesempatan ini, harapan penulis, semoga bantuan selama ini secara moril

maupun materil mendapatkan imbalan amal dari Allah SWT dan semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua. Wassalamu Alaikum Wr. Wb.

REFERENSI

- [1] Capiel. (1982). *Sistem SCADA*.
- [2] <http://toekangplc.com/2013/01/30/s7-1200-integraxor-web-hmi/>. (n.d.). Retrieved November 10, 2018
- [3] <https://dosenkomputer.com/pengertian-ethernet-dan-fungsinya-serta-jenisnya/>. (n.d.). Retrieved Juni 26, 2019
- [4] https://id.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access. (n.d.). Retrieved Juni 28 , 2019
- [5] *Inkscape*. (n.d.). Retrieved Juni 28, 2019, from <https://inkscape.id/downloadast>
- [6] *IntegraXor*. (n.d.). Retrieved Juni 25, 2019, from *IntegraXor*: www.integraxor.com/doc/ug.pdf
- [7] *Integraxor WEB*. (n.d.). Retrieved November 10, 2018, from <http://toekangplc.com/2013/01/30/s7-1200-integraxor-web-hmi/>
- [8] Pandjaitan. (1999). Retrieved from <http://repo.unand.ac.id/id/file/2790>.
- [9] *Pengertian Java*. (n.d.). Retrieved Juni 25, 2019, from *Nesabamedia* : <https://www.nesabamedia.com/pengertian-java/>
- [10] *Sejarah JAVA*. (n.d.). Retrieved Juni 25, 2019, from *Kominfo*: <https://bpptik.kominfo.go.id/2012/06/04/257/sejarah-java/>
- [11] Usman, N. (2002). Retrieved Oktober 2018, from <https://www.zonareferensi.com/pengertian-implementasi/>.
- [12] Whitten, Bente, & Barlow. (1993). Retrieved Oktober 2018, from <https://www.zonareferensi.com/pengertian- implementasi/>.
- [13] Yuhefizer. (n.d.). Retrieved November 2018, from <https://sahabatartikel.co.id/2018/03/7-pengertian-website-menurut-para-ahli-terlengkap/>.