



**ALAT UKUR SUHU UNTUK PANEL LISTRIK DENGAN
MEMANFAATKAN GELOMBANG PANAS PANEL LISTRIK YANG
ADA DI GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNNES**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**

Teknik Elektro

Oleh

Haryanto Arif Kurniadi NIM.5301409067

UNNES

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

FAKULTAS TEKNIK

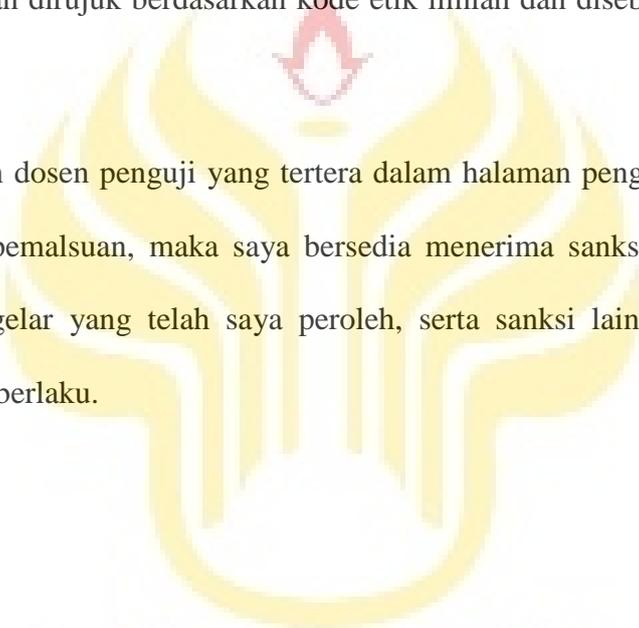
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis didalam skripsi ini benar – benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Pendapat atau karya orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip dan dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika terjadi pemalsuan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan hukum yang berlaku.



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, Agustus 2016



Haryanto Arif Kurniadi
NIM. 5301409067

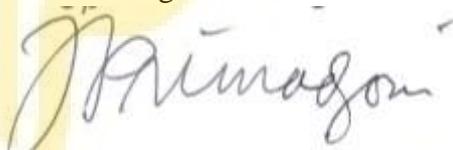
PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Haryanto Arif Kurniadi
NIM : 5301409067
Program Studi : S – 1 Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : ALAT UKUR SUHU UNTUK PANEL LISTRIK
DENGAN MEMANFAATKAN GELOMBANG PANAS
PANEL LISTRIK YANG ADA DI GEDUNG
FAKULTAS TEKNIK UNNES

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro FT UNNES.

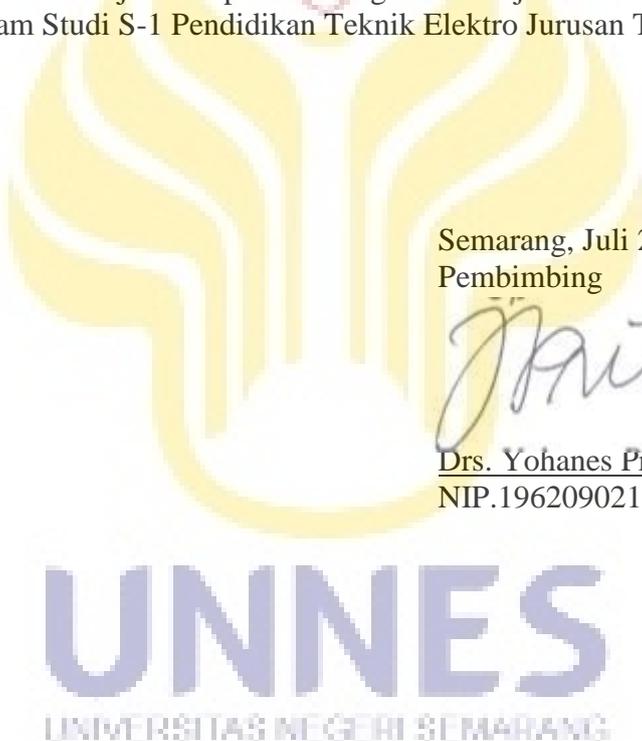
Semarang, Juli 2016

Pembimbing



Drs. Yohanes Primadiyono, M.T

NIP.19620902198703100



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Alat Ukur Suhu Untuk Panel Listrik Dengan Memanfaatkan Gelombang Panas Panel Listrik Yang Ada Di Gedung Fakultas Teknik UNNES” telah dipertahankan di hadapan sidang panitia ujian skripsi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang pada tanggal 2 bulan Agustus tahun 2016.

Oleh:

Nama : Haryanto Arif Kurniadi
NIM : 5301409067
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro, S1

Panitia Ujian Skripsi,

Ketua



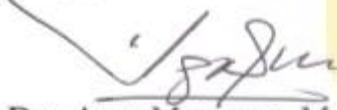
Dr.-Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T, M.T.
NIP. 197805312005011002

Sekretaris



Drs. Agus Suryanto, M.T
NIP. 196708181992031004

Penguji I



Drs. Agus Murnomo, M.T.
NIP. 195506061986031002

Penguji II



Drs. Suryono, M.T.
NIP. 195503161985031001

Penguji III/Pembimbing



Drs. Yohanes Primadiyono, M.T.
NIP. 196209021987031002

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Nur Oudis, M.T.
NIP. 196911301994031001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

- ❖ Berusaha, Berdoa, dan Yakin pasti akan terwujud
- ❖ Belajar dan Pantang menyerah
- ❖ Selalu Bersyukur atas semua nikmat yang diberikan Nya
- ❖ 3S : Santai, Serius, dan Sukses

Persembahan

1. Kedua orang tua tercinta, dan kakak kakaku tersayang.
2. Teman – teman Pendidikan Teknik Elektro 2009 yang memberi masukan dan motivasi untuk berjuang bersama.
3. Bapak Yohanes Primadiyono yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu dosen Pendidikan Teknik Elektro yang memberikan ilmu yang bermanfaat kepada saya
5. Sahabat yang telah membantu yang tidak penulis sebutkan.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Arif K, Haryanto. 2016. Alat Ukur Suhu Untuk Panel Listrik Dengan Memanfaatkan Gelombang Panas Panel Listrik Yang Ada Di Gedung Fakultas Teknik Unnes, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Drs. Yohanes Primadiyono, M.T.

Panel listrik merupakan pembagi aliran listrik. Kerusakan yang biasa terjadi pada panel listrik adalah kerosoknya sambungan kabel pada panel listrik karena usia, sehingga menyebabkan sambungan menjadi kurang rapat. Hal itu menyebabkan munculnya percikan api yang mungkin tidak terlihat oleh mata manusia, namun dapat menimbulkan panas pada sambungan. Untuk itu perlu dilakukan pemeriksaan sambungan secara berkala menggunakan alat yang aman. Oleh sebab itu, peneliti bermaksud membuat alat ukur suhu yang dapat digunakan tanpa harus memegang benda yang menghasilkan panas tersebut.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). penelitian akan dilakukan di Fakultas Teknik UNNES dengan cara membandingkan antara alat buatan peneliti dengan alat yang sudah ada dipasaran. Data yang dihasilkan berupa suhu yang diukur dari sambungan kabel yang ada didalam panel listrik yang ada di setiap gedung di Fakultas Teknik UNNES.

Dari proses perbandingan tersebut didapatkan persentase selisih rata-rata sebesar 0,26%. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari alat ukur buatan dan hasil dari alat ukur pembanding memiliki tingkat keakuratan yang tidak jauh berbeda. Untuk peneliti selanjutnya disarankan agar bisa melakukan kalibrasi pada badan yang bergerak di bidang kalibrasi alat ukur, agar hasil dari alat ukur lebih valid dan sesuai dengan standar nasional.

Kata kunci : *Alat Ukur Suhu Pada Panel Listrik.*



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ALAT UKUR SUHU UNTUK PANEL LISTRIK DENGAN MEMANFAATKAN GELOMBANG PANAS PANEL LISTRIK YANG ADA DI GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNNES”**.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak dapat lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini penulis ingin memberikan rasa hormat dan mengucapkan terima kasih kepada,

1. Dr. Nur Qudus, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Dr.-Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik yang telah memberikan ijin untuk penelitian ini.
3. Bapak Drs. Yohanes Primadiyono, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini,
4. Bapak, ibu dosen dan staf di Jurusan Teknik Elektro UNNES yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis,
5. Bapak, ibu, dan saudara ku tercinta serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan kasih sayang dan do'anya kepada penulis,
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang turut serta memberikan dukungan selama penyusunan skripsi ini.

Akhirnya diharapkan semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan dunia teknologi.

Semarang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1	Latar
Belakang Masalah	1
1.2	Rumusa
n Masalah	3
1.3	Batasan
Masalah	3
1.4	Tujuan
Penelitian	4
1.5	Manfaat
Penelitian	4
1.6	Sistemat
ika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1	Alat
Ukur Suhu	6
2.2	Sensor
<i>Thermal Array TPA81</i>	6

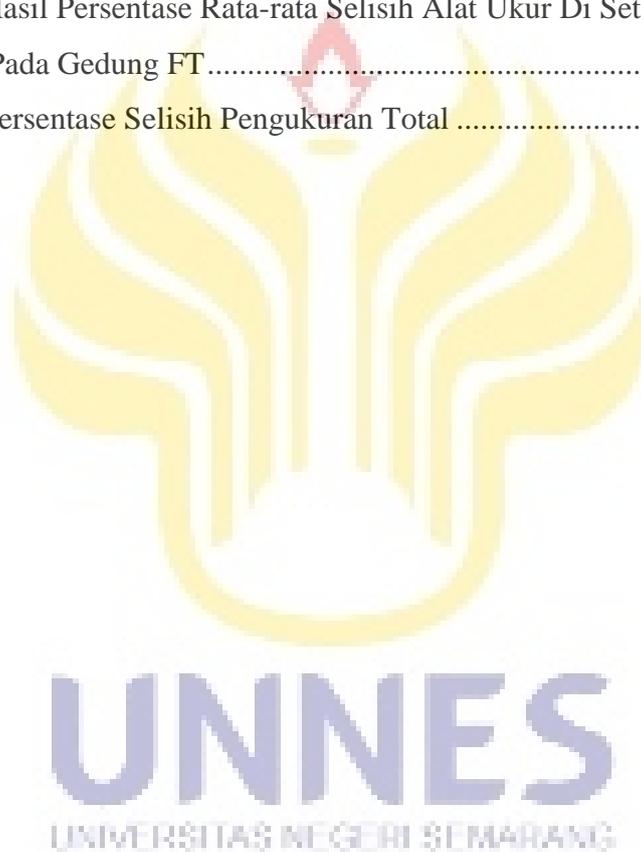
2.3	Panel	
Listrik	9	
2.4	ATMeg	
a8	10	
2.5	<i>Liquid</i>	
<i>Cristal Display (LCD)</i>	17	
BAB III METODE PENELITIAN		19
3.1	Jenis	
Penelitian	19	
3.2	Teknik	
Pengumpulan Data	20	
3.3	Alur	
Penelitian	21	
3.4	Tempat	
Penelitian	22	
3.5	Alat dan	
Bahan	22	
3.6	Desain	
Perangkat Keras Penelitian	22	
3.7	Skema	
Rangkaian Alat	24	
3.8	Pengujia	
n Alat	25	
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Hasil	
Penelitian	26	
4.1.1	Pengujia	
n Sistem Minimum ATMega8	26	
4.1.2	Hasil Pengujian Catu Daya	27
4.1.3	Hasi Pengujian Sensor TPA81	28
4.1.4	Cara Kerja Alat	29

4.2	Pembah	
asan		34
BAB V PENUTUP		38
5.1	Simpula	
n		38
5.2	Saran	
38		
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN-LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Register Suhu Pada Sensor TPA81	8
Table 2.2	Register Control Servo Pada Sensor TPA81	9
Tabel 2.3	Output LCD dan Deskripsi Masing-masing Pin	18
Tabel 4.1	Hasil Pengujian IC Regulator 7805	27
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Jarak Pada Sensor TPA81	27
Tabel 4.4	Hasil Persentase Rata-rata Selisih Alat Ukur Di Setiap Kondisi Pada Gedung FT	35
Tabel 4.5	Persentase Selisih Pengukuran Total	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	TPA81 <i>Thermal Array</i>	6
Gambar 2.2	Sudut Pandang TPA81	7
Gambar 2.3	Konfigurasi Pin TPA81	8
Gambar 2.4	Knfigurasi Pin ATmega8	11
Gambar 2.5	Diagram Blok ATmega8	14
Gambar 2.6	Status Register ATmega8	15
Gambar 2.7	LCD M1632	18
Gambar 3.1	Alur Penelitian Alat Ukur Suhu Pada Panel Listrik	21
Gambar 3.2	Desain Alat Ukur Suhu Panel Listrik (Tampak Depan).....	23
Gambar 3.3	Desain Alat Ukur Suhu Panel Listrik (Tampak Belakang)	23
Gambar 3.4	Rangkaian Alat Ukur Suhu Pada Panel Listrik	25
Gambar 4.1	Tampilan LCD	26
Gambar 4.2	Alat Ukur Suhu	29
Gambar 4.3	Tampilan Awal Saat Alat Dihidupkan	30
Gambar 4.4	Tampilan Menu Utama.....	30
Gambar 4.5	Tampilan Menu “START”	31
Gambar 4.6	Tampilan Data Yang Telah Disimpan	32
Gambar 4.7	Tampilan Menu “HELP”	32
Gambar 4.8	Tampilan Menu “ABOUT”	33
Gambar 4.9	Tombol “RESET”	33
Gambar 4.10	Diagram Persentase Selisih Pengukuran Total	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Skema dan PCB	40
Lampiran 2. Tabel Hasil Pengukuran	42
Lampiran 3. Tabel Persentase Rata-rata	61
Lampiran 4. Bahasa Pemrograman	65
Lampiran 5. Formulir Usulan Topik Skripsi	78
Lampiran 6. Surat Usulan Dosen Pembimbing	79
Lampiran 7. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing	80
Lampiran 8. Surat Peminjaman Alat	81
Lampiran 9. Surat Ijin Penelitian	82
Lampiran 10. Surat Balasan Penelitian	83
Lampiran 11. Dokumentasi	84



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Instalasi listrik merupakan suatu hal yang penting dalam pembangunan sebuah gedung. Karena instalasi tersebut dapat mempengaruhi efisiensi daya listrik serta keamanan saluran listrik di gedung tersebut. Instalasi listrik di sebuah gedung dapat diatur pada panel listrik. Panel listrik itu berfungsi sebagai pembagi aliran listrik dan sebagai pemutus aliran listrik apabila terjadi gangguan pada aliran listrik di gedung tersebut. Didalam panel listrik terdapat komponen-komponen yang mendukung kinerja panel listrik itu sendiri. selain itu juga terdapat sambungan-sambungan yang menghubungkan komponen serta menyalurkan aliran listrik kesetiap bagian dari gedung.

Selain kualitas komponen, sambungan yang ada pada panel listrik juga harus diperhatikan. Karena sambungan tersebut sangat berpengaruh terhadap kinerja panel listrik itu sendiri. Kerusakan yang biasa terjadi pada sambungan listrik adalah kerosaknya kabel karena termakan usia, sehingga menyebabkan sambungan menjadi kurang rapat. Hal itu menyebabkan munculnya percikan api yang mungkin tidak terlihat oleh mata manusia, namun dapat menimbulkan panas pada sambungan. Untuk itu perlu dilakukan pemeriksaan sambungan secara berkala menggunakan alat yang aman.

Seiring dengan perkembangan teknologi, pada saat ini, begitu banyak peralatan yang sudah menggunakan system digital. Salah satunya adalah termometer inframerah. Alat tersebut dapat digunakan untuk mengontrol panel listrik dengan memanfaatkan gelombang panas tanpa harus memegang komponen panel listrik yang menimbulkan panas. Dipasaran sudah banyak beredar termometer inframerah dengan berbagai merek dan tipe, seperti ; Extech 42510, Infrared Thermometer IT1350, Krisbow KW0600656. Namun harga alat tersebut tergolong mahal, sehingga mengurangi minat membeli jika hanya digunakan untuk melakukan pengecekan panel listrik.

Dari uraian diatas peneliti bermaksud membuat alat ukur suhu yang dapat digunakan tanpa harus memegang benda yang menghasilkan panas tersebut dengan harga yang lebih murah, namun tetap memiliki tingkat keakurasian hasil pengukuran yang sesuai dengan standar nasional. Peneliti ingin menggunakan sensor *Thermal Array* TPA81 untuk mengukur panas dari benda yang menghasilkan panas, yang selanjutnya hasil pengukuran tersebut akan ditampilkan pada layar LCD.

Thermal Array TPA81 merupakan suatu sensor yang dapat mendeteksi gelombang radiasi panas tanpa harus menyentuh sumber panasnya. Dengan memanfaatkan panas yang ditimbulkan oleh sambungan tersebut, kita dapat menggunakan sensor *Thermal Array* TPA81 untuk mengetahui suhu dari sambungan tersebut, dari data yang di terima oleh sensor *Thermal Array* TPA81 kemudian akan diproses dengan

menggunakan IC ATmega8 yang kemudian akan ditampilkan di LCD 2 X 16.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka penulis bermaksud mengadakan penelitian tentang “ALAT UKUR SUHU UNTUK PANEL LISTRIK DENGAN MEMANFAATKAN GELOMBANG PANAS PANEL LISTRIK YANG ADA DI GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNNES”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah hasil dari alat ukur suhu yang dibuat oleh peneliti sesuai dengan hasil dari alat pembanding.
2. Pada jarak berapakah alat ukur buatan dapat bekerja maksimal saat pengukuran.
3. Apa yang terjadi bila alat ukur suhu digunakan pada jarak melebihi batas maksimal
4. Apakah dengan menggunakan alat ukur suhu dapat membantu dalam pengecekan sambungan kabel yang menimbulkan panas.

1.3. Batasan Masalah

Sesuai rumusan masalah diatas, saya sebagai peneliti akan membatasi masalah yang akan dibahas pada penelitian ini, yaitu:

1. Apakah hasil dari alat ukur suhu yang dibuat oleh peneliti sesuai dengan hasil dari alat pembanding.
2. Apakah dengan menggunakan alat ukur suhu dapat membantu dalam pengecekan sambungan kabel yang menimbulkan panas.

1.4. Tujuan Penelitian

Sesuai rumusan masalah maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui bahwa hasil dari alat ukur suhu yang dibuat oleh peneliti sesuai dengan hasil dari alat pembanding.
2. Untuk mengetahui kinerja alat ukur suhu yang dapat membantu dalam pengecekan sambungan kabel yang menimbulkan panas.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Untuk Jurusan adalah dapat melakukan pemeriksaan panel listrik menggunakan alat buatan peneliti, sehingga mengurangi resiko terjadinya kerusakan yang parah pada panel listrik di gedung jurusan.
2. Manfaat Untuk Mahasiswa:
 - a. Mengetahui bahwa alat pengukur suhu yang dibuat oleh peneliti memiliki tingkat keakuratan yang tinggi.
 - b. Sebagai referensi untuk penelitian lanjutan dalam bidang pengukuran suhu pada panel listrik.

1.6. Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi disusun untuk memudahkan pemahaman tentang struktur dan isi skripsi. Penulisan skripsi ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian penutup.

Bagian pendahuluan, berisi : halaman judul, persetujuan pembimbing, halaman pengesahan, halaman pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, dan daftar lampiran.

Bagian Isi, terdiri dari lima bab yang meliputi:

Bab 1 Pendahuluan, bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan skripsi.

Bab 2 Landasan Teori, bab ini berisi kajian mengenai landasan teori yang mendasari penelitian.

Bab 3 Metode Penelitian berisi uraian tentang tempat pelaksanaan penelitian, alat dan bahan yang digunakan, desain alat, prinsip kerja sistem, diagram alur sistem telekomunikasi, dan metode pengambilan data.

Bab 4 Hasil Penelitian dan Pembahasan, bab ini berisi tentang hasil-hasil penelitian dan pembahasan.

Bab 5 Penutup, bab ini meliputi kesimpulan dan saran-saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Bagian Penutup, Bagian ini berisi daftar pustaka dan lampiran-lampira

BAB II

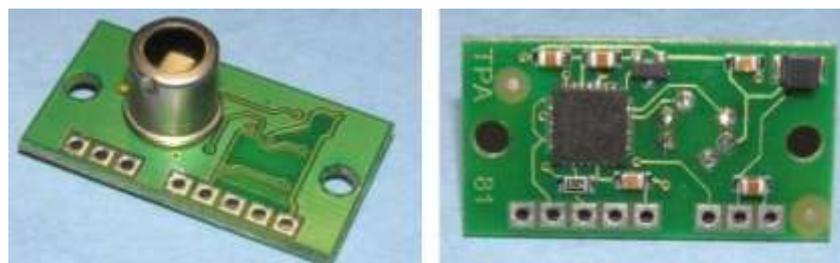
LANDASAN TEORI

2.1. Alat Ukur Suhu

Menurut Sugiarto (2008, 3) pengukuran adalah membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan. Alat ukur adalah alat yang digunakan sebagai pembanding dalam menentukan sebuah besaran. Sedangkan suhu menurut Sugiarto (2008, 10) adalah ukuran derajat panas dinginnya suatu benda. Jadi alat ukur suhu adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur besaran derajat panas dingin suatu benda dan menyatakannya dengan angka.

2.2. Sensor *Thermal Array* TPA81

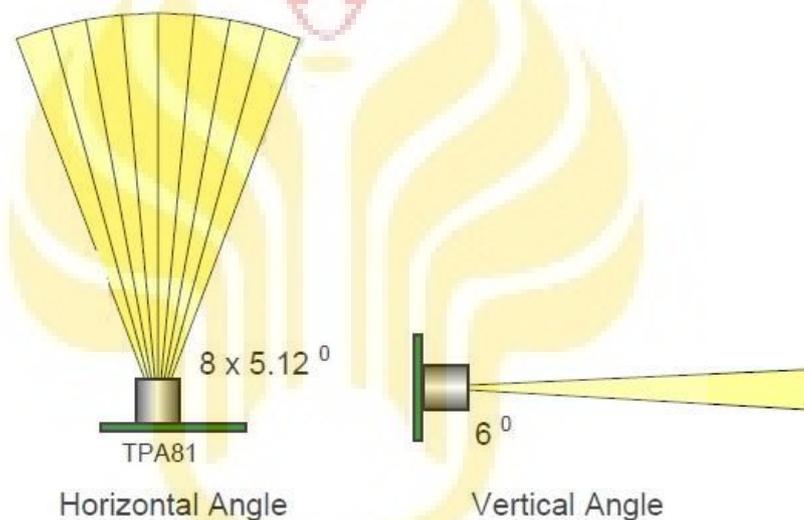
TPA81 dapat mendeteksi sinar infra merah dengan panjang gelombang 2 μ m-22 μ m (1mikro meter = sepersepuluh meter). Panjang gelombang ini dihasilkan oleh benda-benda yang panas. Oleh karena yang dideteksi adalah radiasi panasnya saja, maka TPA81 dapat mengukur suhu tanpa harus menyentuh sumber panas. Sebagai gambaran, TPA81 dapat mendeteksi suhu api lilin dalam jarak 2 meter tanpa terpengaruh cahaya ruangan (Hendawan Soebhakti, 2009).



Gambar 2.1 TPA81 *Thermal Array*

(sumber : www.robot-electronics.co.uk)

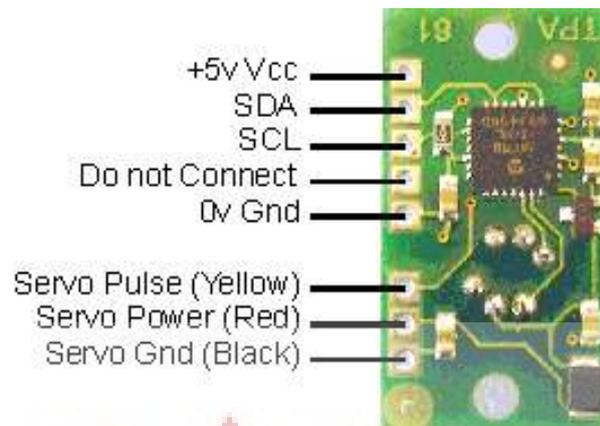
Field of View (FOV) TPA81 dapat mendeteksi suhu pada 8 titik sekaligus. Karena didalam TPA81 terdapat 8 buah sensor thermopile yang masing-masing memiliki sudut pandang (*Field of View*) 5.12° terhadap sumbu horizontal dan 6° terhadap sumbu vertikal. Jadi total sudut pandangnya adalah 41° dengan 6° .



Gambar 2.2 Sudut Pandang TPA81

(sumber : www.robot-electronics.co.uk)

Jalur komunikasi data TPA81 menggunakan teknologi I2C (*Inter Integrated Circuit*) yang menggunakan dua kabel saja yaitu SDA untuk jalur data dan SCK untuk jalur clock. Jika dihubungkan dengan mikrokontroler, TPA81 dapat dipasang paralel sebanyak 8 buah tanpa menambah jalur komunikasi. Anda hanya perlu menambahkan resistor pull-up 1K8 pada jalur SDA dan SCK. Selain dapat mengeluarkan data suhu, TPA81 dapat juga mengendalikan sebuah motor servo.



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin TPA81

(sumber : www.robot-electronics.co.uk)

Di dalam TPA81 terdapat 10 buah register yang dapat kita baca maupun kita tulisi, yaitu :

Tabel 2.1 Register suhu pada sensor TPA81

Register	Read	Write
0	Software Version	Command Register
1	Ambient Temperature °C	Servo Range
2	Pixel 1 Temperature °C	N/A
3	Pixel 2 Temperature °C	N/A
4	Pixel 3 Temperature °C	N/A
5	Pixel 4 Temperature °C	N/A
6	Pixel 5 Temperature °C	N/A
7	Pixel 6 Temperature °C	N/A
8	Pixel 7 Temperature °C	N/A
9	Pixel 8 Temperature °C	N/A

(Sumber: www.robot-electronics.co.uk)

Hanya register 0 dan 1 yang dapat ditulisi. Register 0 adalah command register yang digunakan untuk mengatur posisi servo dan untuk mengubah address TPA81. Register ini tidak bisa dibaca. Membaca register 0 akan menghasilkan pembacaan Software Revision. Menulisi Register 1 akan mengatur range servo. Membaca Register 1 akan membaca suhu ambient.

Ada 9 suhu yang bisa dibaca, semuanya dalam derajat Celcius (°C). Register 1 menyimpan suhu ambient yang dibaca sensor. Register 2-9 adalah 8 pixel suhu. Pembacaan suhu akan akurat setelah 40mS sensor mengarah pada posisi baru.

Tabel 2.2 Register control servo pada sensor TPA81

Command		Action
Decimal	Hexadecimal	
0	0x00	Set servo position to minimum
nn	nn	Set servo position
31	0x1F	Set servo position to maximum
160	0xA0	1st in sequence to change I2C address
165	0xA5	3rd in sequence to change I2C address
170	0xAA	2nd in sequence to change I2C address
0	0x00	Set servo position to minimum

(Sumber: www.robot-electronics.co.uk)

(<https://hendawan.files.wordpress.com/2009/02/thermal-array-tpa81-application-v1.pdf>)

2.3. Panel Listrik

Panel listrik adalah sebuah perangkat yang berfungsi membagi, menyalurkan, dan mendistribusikan tenaga listrik dari sumber/ pusat listrik ke konsumen/ pemakai. Ada beberapa jenis panel listrik yaitu: LVMDP (Low Voltage Main Distribution Panel), MVMDP (Medum Voltage Main Distribution Panel), CPGS (Control Panel Generator Set), Panel tenaga. Secara umum material dasar yang ada pada panel listrik adalah: Box panel, ACB (Air Circuit Breaker), MCCB (Mouldes Case Circuit Breaker), ampere meter, volt meter, lampu indkator.

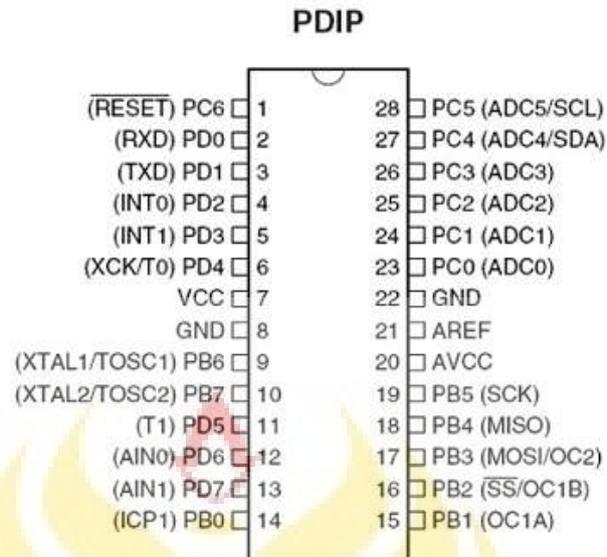
(<http://ghojer.blogspot.co.id/2013/10/panel-listrik.html>)

2.4. ATmega8

AVR merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan oscillator eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal oscillator. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki Power-On Reset, yaitu tidak perlu adanya tombol reset dari luar karena cukup hanya dengan mematikan supply, maka secara otomatis AVR akan melakukan reset. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 byte sampai dengan 512 byte.

AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K byte in-System Programmable Flash. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L, mikrokontroler ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 – 5,5 V sedangkan ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V.

Konfigurasi Pin ATmega8



Gambar 2.4 Konfigurasi Pin ATmega8

(sumber : www.atmel.com).

ATmega8 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pin nya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing-masing kaki ATmega8.

- VCC

Merupakan supply tegangan digital.

- GND

Merupakan ground untuk semua komponen yang membutuhkan grounding.

- Port B (PB7...PB0)

Didalam Port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOAS1, TOSC.

Jumlah Port B adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai

dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai input maupun output. Port B merupakan sebuah 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Sebagai input, pin-pin yang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika pull-up resistor diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai input Kristal (inverting oscillator amplifier) dan input ke rangkaian clock internal, bergantung pada pengaturan fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai output Kristal (output oscillator amplifier) bergantung pada pengaturan fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Jika sumber clock yang dipilih dari oscillator internal, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan Asynchronous Timer/Counter2 maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran input timer.

- Port C (PC5...PC0)

Port C merupakan sebuah 7-bit bi-directional I/O port yang di dalam masing-masing pin terdapat pull-up resistor. Jumlah pinnya hanya 7 buah mulai dari pin C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran/output port C memiliki karakteristik yang

sama dalam hal menyerap arus (sink) ataupun mengeluarkan arus (source).

- RESET/PC6

Jika RSTDISBL Fuse deprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada port C lainnya. Namun jika RSTDISBL Fuse tidak deprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai input reset. Dan jika level tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun clock-nya tidak bekerja.

- Port D (PD7...PD0)

Port D merupakan 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain. Hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada port ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

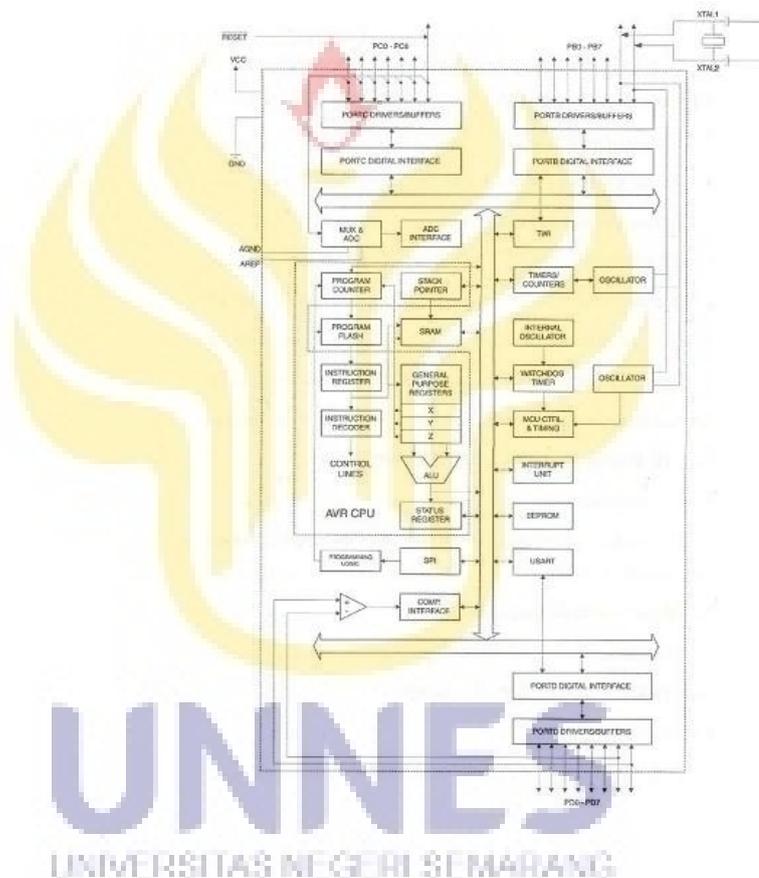
- AVcc

Pin ini berfungsi sebagai supply tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan tetap saja disarankan untuk

menghubungkan secara terpisah dengan VCC. Jika ADC digunakan, maka AVcc harus dihubungkan ke VCC melalui low pass filter.

- AREF

Merupakan pin referensi jika menggunakan ADC.



Gambar 2.5 Blok Diagram ATmega8

(sumber : www.atmel.com).

Pada AVR status register mengandung beberapa informasi mengenai hasil dari kebanyakan hasil eksekusi instruksi aritmatik. Informasi ini digunakan untuk alternating arus program sebagai kegunaan untuk meningkatkan performa

pengoprasian. Register ini di-update setelah operasi ALU (Arithmetic Logic Unit) hal tersebut seperti yang tertulis dalam datasheet khususnya pada bagian Instruction Set Reference. Dalam hal ini untuk beberapa kasus dapat membuang penggunaan kebutuhan instruksi perbandingan yang telah dikdedikasikan serta dapat menghasilkan peningkatan dalam hal kecepatan dan kode yang lebih sederhana dan singkat. Register ini tidak secara otomatis tersimpan ketika memasukan sebuah rutin interupsi dan juga ketika menjalankan sebuah perintah setelah kembali dari interupsi. Namun hal tersebut harus dilakukan melalui software. Berikut adalah gambar status register.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	I	T	H	S	V	N	Z	C	SREG
Read/write	R/W								
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.6 Status Register ATmega8

(sumber : www.atmel.com).

- Bit 7(I)

Merupakan bit Global; Interrupt Enable. Bit ini harus di-set agar semua perintah interupsi dapat dijalankan. Untuk perintah interupsi individual akan dijelaskan pada bagian yang lain. Jika bit ini di-reset, maka semua perintah interupsi baik yang

individual maupun yang secara umum akan di abaikan. Bit ini akan dibersihkan atau cleared oleh hardware setelah sebuah interupsi dijalankan dan akan di-set kembali oleh perintah RETI. Bit ini juga dapat di-set dan di-reset melalui aplikasi dan instruksi SEI dan CLL.

- Bit 6(T)

Merupakan bit copy storage. Instruksi bit Copy Instructions BLD (Bit Load) and BST (Bit Store) menggunakan bit ini sebagai asal atau tujuan untuk bit yang telah dioperasikan. Sebuah bit dari sebuah register dalam Register File dapat disalin ke dalam bit ini dengan menggunakan instruksi BST, dan sebuah bit di dalam bit ini dapat disalin ke dalam bit dalam register pada Register File dengan menggunakan perintah BLD.

- Bit 5(H)

Merupakan bit Half Carry Flag. Bit ini menandaan sebuah Half Carry dalam beberapa operasi aritmatika. Bit ini berfungsi dalam aritmatika BCD.

- Bit 4(S)

Merupakan Sign bit. Bit ini selalu merupakan sebuah eksklusif diantara Negative Flag (N) dan two's Complement Overflow Flag (V).

- Bit 3(V)

Merupakan bit Two's Complement Overflow Flag. Bit ini menyediakan fungsi aritmatika dua komplemen.

- Bit 2(N)

Merupakan bit Negative Flag. Bit ini mengindikasikan sebuah hasil negative di dalam sebuah fungsi logika atau aritmatika.

- Bit 1(Z)

Merupakan bit Zero Flag. Bit ini mengindikasikan sebuah hasil nol "0" dalam sebuah fungsi aritmatika atau logika.

- Bit 0(C)

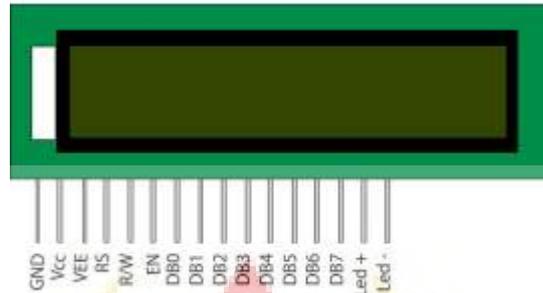
Merupakan bit Carry Flag. Bit ini mengindikasikan sebuah Carry atau sisa dalam sebuah aritmatika atau logika.

(Winoto,ardi, 2010:39)

2.5. Liquid Cristal Display (LCD)

Liquid cristal dispalay adalah media tampilan dengan memanfaatkan kristal cair, modul LCD yang digunakan pada penelitian ini berupa LCD M1632, modul ini dilengkapi dengan mikrokontroler HD44780 sebagai pengendali LCD yang memiliki CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) yang digunakan untuk mengembangkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut telah ditentukan secara permanen dari HD44780, CGRAM (*Character generator Random Access Memory*) yang digunakan untuk mengembangkan pola sebuah karakter

dan DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) sebagai memori tempat kedudukan karakter yang ditampilkan.



Gambar 2.7 LCD M1632
(sumber : www.engineersgarage.com)

LCD M1632 memiliki konsumsi daya yang rendah dan memiliki tampilan 2 x 16 karakter, Tabel 2.7 berikut ini adalah konfigurasi output pin LCD.

Tabel 2.3 Pin output LCD dan deskripsi masing-masing PIN

Nama Pin	Diskripsi
VCC	+5V
GND	0V
VEE	Register Select, 0 = register perintah, 1 = register data
R/W	1 = Read, 0 = Write
E	Enable clock LCD
D0-D7	Data Bus 0 Sampai 7
+/-	Tegangan positif/negatif backlight

(Sumber: www.engineersgarage.com)

(<http://www.engineersgarage.com/electronic-components/16x2-lcd-module-datasheet>)

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan demikian alat ukur suhu yang dibuat oleh peneliti bisa dikatakan memiliki tingkat akurasi pengukuran yang tidak jauh berbeda dengan alat ukur pembanding pada jarak dibawah 40 cm. hal itu dilihat dari persentase selisih hasil pengukuran antara alat buatan dan alat pembanding sebesar 0,26%.
2. Mengacu pada tingkat kesalahan alat ukur suhu buatan peneliti dibandingkan dengan alat ukur yang ada dipasaran, dapat dikatakan alat ukur suhu yang dibuat oleh peneliti sudah layak digunakan untuk melakukan pengecekan sambungan pada panel listrik yang ada di gedung-gedung Fakultas Teknik UNNES.

5.2 Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan dari hasil penelitian ini, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan Alat Ukur Suhu Untuk Panel Listrik ini dengan desain yang lebih menarik, dan membuat layar tampilan berwarna, sehingga dapat menampilkan warna suhu berdasarkan spektrum.

2. Melakukan kalibrasi alat ukur suhu pada lembaga yang bergerak di bidang kalibrasi alat ukur. Sehingga hasil pengukuran suhu dari alat ini benar-benar valid dan sudah diakui keakuratannya.



Daftar Pustaka

- Atmel 2014: atmega8. <http://www.atmel.com/devices/atmega8.aspx> . 20 Februari 2014 (22:20).
- EngineersGarage.2014: LCD..<http://www.engineersgarage.com/electronic-components/16x2-lcd-module-datasheet>. 17 Februari 2014 (01:20)
- Fajar.2013: panel listrik. <http://ghojer.blogspot.co.id/2013/10/panel-listrik.html>. 20 Februari 2014. (23:40)
- RobotEelectronics.2014: Thermal Sensors. <http://www.robot-electronics.co.uk/htm/srf04tech.htm>. 17 Februari 2014. (02:30)
- Soebhakti Hendawan. 2009: *TPA81 Thermopile Array*. AVR Application. 1-6. <https://hendawan.files.wordpress.com/2009/02/thermal-array-tpa81-application-v1.pdf>. 17 Februari 2014. (12:20)
- Sugiyarto, Teguh. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII SMP/MTS*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Winoto, Ardi. 2010. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/15/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung: Informatika