



**PERANCANGAN ALAT UKUR KADAR PROTEIN DENGAN
TINGKAT KEKERUHAN *URINE* BERBASIS *DATABASE*
*SYSTEM***

SKRIPSI

Oleh:

Singgih Irawan
NIM 101910201011

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2014



**PERANCANGAN ALAT UKUR KADAR PROTEIN DENGAN
TINGKAT KEKERUHAN *URINE* BERBASIS *DATABASE*
*SYSTEM***

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat – syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

**Singgih Irawan
NIM 101910201011**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2014

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Allah SWT atas rahmat, hidayah dan kasih sayang-Nya yang tak terhingga

Rasulullah Muhammad SAW atas teladan dan tuntunannya

"Terima Kasih Jember"

Almamaterku tercinta Fakultas Teknik Universitas Jember

Ibunda tercinta Lastinah, Ayahhanda tersayang Burham Sutono, kakak Ratna Purniasih adikku, Retno Wulan yg kubanggakan dan kusayangi dan keluarga di Wonosobo. Terimakasih atas doa dan dukungannya dalam segala hal.

Cahyani Hadi Utami

Terima Kasih, Kau telah meluangkan segenap waktumu untuk ku

"Terima Kasih Cah-Cah Sobo"

MOTTO

*“Ing Ngarso Kang Tuladha, Ing Madhya Mangun Karsa, Tut Wuri
Handayani”*

(Ki Hajar Dewantara)

*“Kesulitan akan memperbaiki jiwa yang dirusaknya, kesenangan akan
merusak jiwa yang di perbaikinya”*

(Plato)

“Bahkan dari kata KESUSAHAN pun masih ada kata USAHA”

(LA Quotes)

“Niat, Minat, Usaha, Do'a, Tawakal dan Selalu Bersukur akan ”

(Ki Hajar Dewantara)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Singgih Irawan

NIM : 101910201011

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul :
“Perancangan Alat Ukur Kadar Protein Dengan Tingkat Kekeruhan Urine
Berbasis *Database System* “ adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali
jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah
diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya
bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap
ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya
tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi
akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Juni 2014

Yang menyatakan,

Singgih Irawan

NIM : 101910201011

SKRIPSI

**PERANCANGAN ALAT UKUR KADAR PROTEIN DENGAN
TINGKAT KEKERUHAN *URINE* BERBASIS *DATABASE*
*SYSTEM***

Oleh

Singgih Irawan
NIM 101910201011

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Sumardi ST.,MT

Dosen Pembimbing Anggota : Satrio Budi Utomo, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perancangan Alat Ukur Kadar Protein Dengan Tingkat Keketukan Urine Berbasis *Database System*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember pada :

Hari : senin

Tanggal : 30 Juni 2014

Tempat : Program Studi S1 Jurusan Teknik Elektro

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Sumardi, S.T.,M.T.
NIP. 19670113 199802 1 001

Satryo Budi Utomo, S.T., M.T.
NIP. 19850126 200801 1 002

Tim Penguji

Penguji I

Penguji II

Bambang Supeno, S.T., M.T.
NIP. 19690630 199512 1 001

M.Agung Prawira Negara, S.T.,M.T.
NIP.19871217 201212 1 003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan kemudahan, kesempatan dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Alat Ukur Kadar Protein Dengan Tingkat Kekeruhan Urine Berbasis *Database System*” tanpa ada halangan yang berarti. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Program Studi Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu tersusunnya skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak. Sumardi ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember.
3. Bapak. Sumardi ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I. Terimakasih Pak atas semua bimbingan, tuntunan, tempat dan segala komponennya hingga saya dan teman-teman dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Satrio Budi Utomo, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Bambang Supeno, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I, dan Bapak M. Agung Prawira Negara, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II.
6. Pak Sucipto yang sudah menasehati saya selama ini, meskipun selama ini saya penuh dengan kesalahan.
7. Keluarga besar Kontrak'an Kaliurang, Seyeg, Mendo, jababul, Mawardah. Uyab, Ketoyek, Endel, Begeyog, Unto Arab, Gandhol, pandhu. Pak Dalang dan Bu Dalang “terima kasih atas rasa kekeluargaan dan persaudaraannya”,

disini aku dapatkan segalanya & aku bangga menjadi salah satu bagian dari kalian, jangan lupa tentang persahabatan indah kita selama ini.

8. TE '10 terima kasih atas kebersamaannya, Tanpa kalian aku bukan apa-apa.
9. Teman-teman Tim Mobil Listrik TITEN 'Budayakan Juara'
10. Terima kasih banyak juga atas waktunya teman-teman selama pengerjaan penelitian ini selalu setia membantu, Awaludin Aziz. Muhammad Arwani. Cahyani Hadi Utami. Isna Pointsafety Firliyani. Zainun Agustina Wijayanti.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan, kritik dan saran tetap diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat

Jember, 30 Juni 2014

Penulis

PERANCANGAN ALAT UKUR KADAR PROTEIN DENGAN TINGKAT KEKERUHAN *URINE* BERBASIS *DATABASE SYSTEM*

Singgih Irawan

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Penelitian ini untuk membuat alat ukur pengidap gangguan ginjal *non invasive*. Pendektesian tanpa menyentuh tubuh pasien pengidap penyakit gangguan ginjal. *urine* dengan reduksi protein positif yang akan menghasilkan kekeruhan atau perubahan warna yang mempengaruhi intensitas cahaya yang ditangkap sensor fotodiode. Variasi tegangan yang dihasilkan sensor diubah menjadi sinyal-sinyal digital oleh ADC dan ditampilkan melalui computer berupa database system. Dari hasil pengujian di laboratorium bahwa nilai yang di hasilkan jika pasien negatif terkena gangguan ginjal adalah nilai 154 ppm, dan pasien positif terkena gangguan ginjal 74 ppm. jadi saya mengambil standar untuk alat yang saya teliti jika nilai ppmnya di atas 100 ppm maka negatif dan jika nilai ppmnya di bawah 100 ppm maka positif. Perangkat lunak yang di gunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian yaitu perangkat lunak untuk program mikrokontroler yaitu menggunakan Bascom AVR, dan perangkat lunak di computer untuk menampilkan hasil pembacaan sensor yaitu menggunakan Python database menggunakan PHPMyadmin. pembacaan nilai ADC di konversikan ke Ppm dalam mikrokontroler. Python menampilkan grafik selanjutnya data di kirim ke data base PHPMyadmin. Pengujian pasien normal bernilai 0 (negative) 154 Ppm. dan pasien sakit bernilai 180 (positif). 76 Ppm. Range 100 Ppm sebaagai acuan titik tengah. Jika nilai Ppm lebih dari 100 kadar protein negative. Jika nilai Ppm kurang dari 100 kadar protein positif. pengujian di laboratorium menggunakan sampel dua sampel urine, pasien sehat dan sakit.

Kata Kunci : *ADC, database, Kadar protein ,Ppm.*

DESIGN TOOLS TO MEASURE THE PROTEIN CONTENT OF URINE BASED DATABASE TURBIDITY SYSTEM

Singgih Irawan

Department of Electrical Engineering, Engineering Faculty, University of Jember

ABSTRACT

This research is conducted to make a measurement tool for non-invasive kidney disruption patients. The detection is done without touching the kidney disruption patients' body. Urine with the reduction of positive protein will produce turbidity or discoloration that can be affected the light intensity which is captured by photodiode sensor. Variation of voltage which is produced by the sensor will be converted into digital signals by ADC and will be displayed through a computer in the form of database system. From the result of the laboratory testing, it said that the value which is generated if the patients were negative in kidney disruption, the value was 154 ppm, whereas if the patients were positive in kidney disruption, the value became 74 ppm. So I took the standardize for my observation tool if the value is above 100 ppm, it is negative and if the value is below 100 ppm, it is positive. The software that is used in this research consists of two parts, software for microcontroller program by using Bascom AVR, and software in the computer to show the result of sensor perusal by using Python database PHPMyadmin. The perusal ADC value will be converted to ppm in microcontroller. Phyton displayed the chart. Next, the data is sent to the database PHPMyadmin. The testing of the normal patient was 0 (negative), 154 ppm and the sick patient was 180 (positive), 76 ppm. The range of 100 ppm as midpoint references, if the value of ppm is more than 100, the protein content is negative, and if the value of ppm is less than 100, the protein content is positive. The testing in the laboratory uses two samples of urine, from the normal and sick patient.

Keywords: ADC, databases, Protein content, ppm.

RINGKASAN

Perancangan Alat Ukur Kadar Protein Dengan Tingkat Kekeruhan *Urine* Berbasis *Database System*: Singgih Irawan: 101919201011: 2014: 57 halaman; Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pengontrolan gangguan ginjal merupakan hal penting yang harus selalu dilakukan. Dibutuhkan alat yang dapat mendeteksi gangguan ginjal dengan cepat. Diagnosis dini dan pengelolaan berkelanjutan sangat penting untuk menjamin kehidupan yang sehat. Pasien gagal ginjal di seluruh dunia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Lantas, bagaimana kondisinya di Indonesia.

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan serta teori yang mendukung yang telah dipaparkan maka dilakukan penelitian untuk membuat alat ukur pengidap gangguan ginjal *non invasive*. Pendektasian tanpa menyentuh tubuh pasien pengidap penyakit gangguan ginjal. Pengukuran gangguan ginjal yang dilakukan dalam penelitian ini tidak langsung diukur dari darah penderita DM, namun dengan menggunakan cairan ekskresi berupa *urine* yang positif memiliki reduksi protein. Pengujian tingkat reduksi protein dilakukan dengan melarutkan *urine* dengan reduksi protein positif yang akan menghasilkan kekeruhan atau perubahan warna yang mempengaruhi intensitas cahaya yang ditangkap sensor fotodiode. Variasi tegangan yang dihasilkan sensor diubah menjadi sinyal-sinyal digital oleh ADC dan ditampilkan melalui computer berupa database system.

Dari hasil pengujian di laboratorium bahwa nilai yang di hasilkan jika pasien negatif terkena gangguan ginjal adalah nilai 154 ppm, dan pasien positif terkena gangguan ginjal 74 ppm. Jadi saya mengambil standar untuk alat yang saya teliti jika nilai ppmnya di atas 100 ppm maka negatif dan jika nilai ppmnya di bawah 100 ppm maka positif.

Perangkat lunak yang di gunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian yaitu perangkat lunak untuk program mikrokontroler yaitu menggunakan Bascom

AVR, dan perangkat lunak di computer untuk menampilkan hasil pembacaan sensor yaitu menggunakan Python database menggunakan PHPMyadmin.

Pembacaan nilai ADC di konversikan ke Ppm dalam mikrokontroler. Python menampilkan grafik selanjutnya data di kirim ke data base PHPMyadmin. Pengujian pasien normal bernilai 0 (negative) 154 Ppm, pasien sakit bernilai 180 (positif).76 Ppm. Range 100 Ppm sebaagai acuan titik tengah. Jika nilai Ppm lebih dari 100 kadar protein negative. Jika nilai Ppm kurang dari 100 kadar protein positif. pengujian di laboratorium menggunakan sampel dua sampel urin, pasien sehat dan sakit.

Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Balakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gangguan Ginjal	5
2.1.1 Pengertian Gagal Ginjal	5
2.1.2 Anatomi Ginjal.....	6
2.1.3 Bagian dalam (interna) medulla	7
2.1.4 Bagian luar (eksternal) korteks	7
2.1.5 Fungsi Ginjal.....	8

2.1.6	Determinan GGA	9
2.1.7	Kelainan tubulus.....	10
2.2	Tes Protein Urine (Pemanasan dengan Asam Asetat)	12
2.2.1	Prosedur kerja	12
2.2.2	Cara Kerja	13
2.3	Spektroskopi	13
2.4	Photodioda	14
2.5	Mikrokontroler	17
2.5.1	Konfigurasi Pin Atmega8	18
2.5.2	<i>Timer/Counter 0</i>	23
2.5.3	Komunikasi Serial Pada Atmega 8	23
2.5.4	USART <i>transmitter</i>	24
2.5.5	USART <i>receiver</i>	24
2.6	Komunikasi Serial	24
2.7	Python	25
2.8	PHPMyAdmin	26
2.9	Database	27
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1	Tahapan Perancangan	29
3.2	Komponen	30
3.3	Blok Diagram Alat	30
3.4	Perancangan <i>Hardware</i>	31
3.4.1	Perancangan Tabung	31
3.4.2	Perancangan Sensor cahaya	31
3.4.3	Perancangan Sistem Mikrokontroler.....	32
3.5	Perancangan Software	32
3.5.1	Perancangan Software Python	32
3.6	Algoritma dan <i>Flow Chart</i>	34
3.6.1	Algoritma Sistem	34

3.6.2 <i>Flow Chart</i>	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Pengujian Perangkat Keras	37
4.1.1 Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Foto Dioda	37
4.1.2 Hasil Pengujian Pembacaan ADC	37
4.2 Hasil Pengujian Perangkat Lunak	38
4.2.1 Menampilkan Grafik	39
4.2.2 Komunikasi Serial	40
4.2.3 Database	41
4.3 Kalibrasi Alat	43
BAB 5. PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR TABEL

4.1 Hasil tegangan pada sensor foto dioda.....	37
4.2 Hasil Pembacaan PPM	38
4.3 Hasil uji komunikasi serial.....	40
4.4 Nilai Kalibrasi antara kadar protein hasil LAB, dengan pembacaan Ppm, pada pasien normal.....	44
4.5 Nilai Kalibrasi antara kadar protein hasil LAB, dengan pembacaan Ppm, pada pasien sakit.....	46
4.6 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urine 0 mg/dl.....	48
4.7 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urine 180 mg/dl.....	49
4.8 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urine 180 mg/dl.....	50
4.9 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urine 150 mg/dl.....	51
4.10 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urine 168 mg/dl.....	52
4.11 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urine 155 mg/dl.....	54

DAFTAR GAMBAR

2.1	Konfigurasi Pin Atmega8.....	18
2.2	Konstruksi Atmega8.....	20
2.3	Status Register ATmega8	21
3.1	Diagram blok alat ukur kadar protein.....	30
3.2	Skematik sistem sensor.....	31
3.3	Rangkaian mikrokontroler Atmega 8.....	32
3.4	Tampilan python	33
3.5	Tampilan PHPMyAdmin	33
3.6	<i>Flow chart</i>	35
4.1	Grafik normal Ppm	39
4.2	Komunikasi Serial terkoneksi dengan software	41
4.3	Database PHPMyAdmin	43
4.4	Tampilan grafik negatif kadar protein pasien	45
4.5	Database pasien negatif kadar protein.....	45
4.6	Grafik pasien positif kadar protein	47
4.7	Database pasien positif mengandung kadar protein dalam urine.....	47

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengontrolan gangguan ginjal merupakan hal penting yang harus selalu dilakukan. Dibutuhkan alat yang dapat mendeteksi gangguan ginjal dengan cepat. Diagnosis dini dan pengelolaan berkelanjutan sangat penting untuk menjamin kehidupan yang sehat. Pasien gagal ginjal di seluruh dunia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Lantas, bagaimana kondisinya di Indonesia.

Menurut ahli medis Guru Besar Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI-RSCM, **Prof. Dr. dr. Endang Susalit, SpPD-KGH** mengatakan bahwa penduduk Indonesia yang memiliki penyakit ginjal cukup tinggi. Hal ini disebabkan paling utama karena gaya hidup dan *lifestyle* di zaman sekarang yang kurang tepat. "Indonesia yang berpenduduk sekitar 250 juta orang, angka prevalensi gagal ginjal diperkirakan 400/1 juta penduduk, dan diperkirakan terdapat 25.000 pasien baru gagal ginjal setiap tahun. *sumber (okezone.com)*

Para dokter kini dapat mendeteksi kemungkinan gagal ginjal sekaligus melindungi pasiennya dengan cara memantau salah satu kandungan protein dalam urin. Pasien yang memiliki kadar albuminuria tinggi, berisiko lima kali lipat menderita gagal ginjal akut, demikian hasil riset terbaru yang dimuat *Journal of the American Society of Nephrology*. Albumin merupakan salah satu protein utama dalam plasma manusia dan menyusun sekitar 60 persen dari total protein plasma. Kadar albumin normal dalam urin berkisar antara 0-0,04 gr/L/hari. Keberadaan albumin dalam urin dengan jumlah yang melebihi batas normal, dapat mengindikasikan terjadinya gangguan dalam proses metabolisme tubuh. Para ahli dari Johns Hopkins University, Baltimore, menyatakan pemantauan protein dalam urin melalui tes yang mudah dan murah mungkin dapat digunakan sebagai cara mendeteksi gangguan ginjal dan memperbaiki metode pemeriksaan saat ini. Gagal ginjal akut, yang kerap terjadi saat pasien berada di rumah sakit, tercatat mencapai 1,6 persen dari seluruh pasien di rumah sakit dan terjadi ketika ginjal tiba-tiba kehilangan kemampuan menyaring

produk limbah dari darah. Gagal ginjal akut dapat disembuhkan jika pasien cukup sehat. Namun sering menyebabkan penyakit ginjal kronis dan gagal ginjal yang memerlukan dialisis atau transplantasi ginjal. "Berpotensi untuk disembuhkan, tetapi tidak selalu. Dan alasan mengapa kami sangat khawatir dengan gagal ginjal akut adalah hal itu dapat menyebabkan hal-hal buruk di masa depan, meningkatkan risiko kematian, dan berisiko menjadi penyakit ginjal kronis," ungkap Dr Morgan Grams, salah seorang peneliti. Grams bersama timnya meneliti 11.200 pasien dengan mengamati rekam mediknya. Para pasien telah menjalani tes albuminuria sebagai bagian dari perawatan. Para peneliti itu menemukan bahwa kadar albuminuria yang rendah sekalipun dapat menunjukkan bahwa pasien mengalami gagal ginjal akut. Gagal ginjal terjadi ketika pasien menerima obat atau suatu bahan melalui intravena untuk membuat organ dalam mereka dapat dilihat selama pemeriksaan tomografi melalui komputer atau pemindaian CAT atau prosedur pada arteri koroner.

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan serta teori yang mendukung yang telah dipaparkan maka dilakukan penelitian untuk membuat alat ukur pengidap gangguan ginjal *non invasive*. Pendektesian tanpa menyentuh tubuh pasien pengidap penyakit gangguan ginjal. Pengukuran gangguan ginjal yang dilakukan dalam penelitian ini tidak langsung diukur dari darah penderita DM, namun dengan menggunakan cairan ekskresi berupa *urin* yang positif memiliki reduksi protein. Pengujian tingkat reduksi protein dilakukan dengan melarutkan *urin* dengan reduksi protein positif yang akan menghasilkan kekeruhan atau perubahan warna yang mempengaruhi intensitas cahaya yang ditangkap sensor foto dioda. Variasi tegangan yang dihasilkan sensor diubah menjadi sinyal-sinyal digital oleh ADC dan ditampilkan melalui komputer berupa database sistem.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini ada beberapa hal yang menjadi rumusan masalah diantaranya:

1. Bagaimana merancang alat ukur kadar protein.

2. Bagaimana menampilkan data PPM menjadi grafik di komputer.
3. Bagaimana menampilkan data PPM dalam sebuah database sistem komputer.
4. Bagaimana mengkalibrasi alat, ADC menjadi PPM.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Merancang, membangun, dan menganalisis perancangan alat ukur kadar protein dengan tingkat kekeruhan *urin* berbasis *database system*.
2. Mempelajari pengaruh kekeruhan urin pada pengidap penyakit ginjal.
3. Mendeteksi dan mendapatkan nilai ukuran kadar protein pasien yang mengidap penyakit ginjal dan data dari pasien tersimpan di komputer dan tentunya untuk mempermudah dalam proses pemeriksaan yang berkelanjutan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Sistem yang di rancang ini dapat di jadikan alat kadar protein pasien yang mengidap penyakit ginjal *non invansive*.
2. Dapat menampilkan nilai kadar protein pasien yang mengidap penyakit ginjal di komputer.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian rumusan masalah tersebut, maka pembahasan pada skripsi ini meliputi:

1. Sensor bekerja di tempat tertutup tanpa di pengaruhi cahaya dari luar.
2. Sampel *urin* di ambil adalah pasien yang mengidap penyakit ginjal.
3. Tidak membahas secara detail proses pengujian tes protein urin (pemanasan dengan asam asetat) secara fisika dan kimianya.
4. Pemanasan larutan di lakukan secara manual.
5. Alat hanya menentukan nilai kadar protein normal dan tidak normal.

1.6 Sistematika Penelitian

Secara garis besar penyusunan proposal skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, tujuan pembahasan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika pembahasan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi penjelasan tentang teori yang berhubungan dengan penelitian.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan skripsi.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil penelitian dan analisa hasil penelitian.

BAB 5 PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulis.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bidang Teknik Elektro merupakan bidang yang sangat luas dan saat ini sangat kita rasakan pesatnya perkembangan bidang ini. Dari penyediaan sumber energi listrik, kontrol industri, peralatan rumah tangga, perangkat audio-video, telekomunikasi, sistem informasi komputer, hingga instrumentasi di sector medis/kesehatan, menunjukkan perkembangan yang sangat signifikan. Industri elektro seakan berlomba-lomba untuk menyediakan pirantri elektrik-elektronik untuk kebutuhan dan mempermudah kehidupan manusia. Dalam satu pekan saja berbagai macam produk silih berganti masuk ke pasaran dengan teknologi yang semakin canggih dan memanjakan para konsumennya dengan kemudahan dan desain yang menawan. Gaya hidup konsumen pun mulai banyak berubah seiring perkembangan yang ada, bahkan dalam satu bulan saja perangkat yang ada bisa terasa tertinggal dari sisi teknologinya. Tren ini menyadarkan kita, bahwa bidang elektro sangat berperan di masa kini dan akan terus berkembang di masa yang akan datang. Terlebih lagi, dunia telah mencanangkan konvergensi dari analog ke digital, dimana bidang elektro lah yang menjadi tulang punggungnya. Kenyataan ini harus segera disikapi dengan dengan menyiapkan diri dan kemampuan kita sebagai orang yang banya bergaul dan berkiperah di dunia elektrik dan elektronik.

2.1 Gangguan Ginjal

Terjadinya gagal ginjal disebabkan oleh beberapa penyakit serius yang di dedrita oleh tubuh yang mana secara perlahan-lahan berdampak pada kerusakan organ ginjal. Adapun beberapa penyakit yang sering kali berdampak kerusakan ginjal diantaranya : Penyakit tekanan darah tinggi (Hypertension) Penyakit Diabetes Mellitus (Diabetes Mellitus) Adanya sumbatan pada saluran kemih (batu, tumor, penyempitan/striktur) Kelainan autoimun, misalnya lupus eritematosus sistemik Menderita penyakit kanker (cancer) Kelainan ginjal, dimana terjadi perkembangan banyak kista pada organ ginjal itu sendiri (polycystic kidney disease) Rusaknya sel

penyaring pada ginjal baik akibat peradangan oleh infeksi atau dampak dari penyakit darah tinggi. Istilah kedokterannya disebut sebagai *glomerulonephritis*. Adapun penyakit lainnya yang juga dapat menyebabkan kegagalan fungsi ginjal apabila tidak cepat ditangani antara lain adalah: Kehilangan cairan banyak yang mendadak (muntaber, perdarahan, luka bakar), serta penyakit lainnya seperti penyakit Paru (TBC), Sifilis, Malaria, Hepatitis, Preeklampsia, Obat-obatan dan Amiloidosis. Penyakit gagal ginjal berkembang secara perlahan kearah yang semakin buruk dimana ginjal sama sekali tidak lagi mampu bekerja sebagaimana fungsinya. Dalam dunia kedokteran dikenal dua macam jenis serangan gagal ginjal, akut dan kronik.
Sumber (<http://uwoholistik.wordpress.com>)

2.1.1 Pengertian Gagal Ginjal

Gagal ginjal adalah keadaan dimana kedua ginjal tidak bisa menjalankan fungsinya. Gagal ginjal dibagi menjadi 2 golongan, yaitu :

1. Gagal Ginjal Kronik (GGK) adalah suatu sindrom klinis yang disebabkan penurunan fungsi ginjal yang bersifat menahun, berlangsung progresif yang akhirnya akan mencapai gagal ginjal terminal.⁵
2. Gagal Ginjal Akut (GGA) adalah suatu sindrom akibat kerusakan metabolic atau patologik pada ginjal yang ditandai dengan penurunan fungsi ginjal yang mendadak dalam waktu beberapa hari atau beberapa minggu dengan atau tanpa oliguria sehingga mengakibatkan hilangnya kemampuan ginjal untuk mempertahankan homeostasis tubuh. ^{4,7,8}

2.1.2 Anatomi Ginjal

Ginjal adalah organ ekskresi yang berperan penting dalam mempertahankan keseimbangan internal dengan jalan menjaga komposisi cairan tubuh/ekstraselular. Ginjal merupakan dua buah organ berbentuk seperti kacang polong, berwarna merah kebiruan.⁴ Ginjal terletak pada dinding posterior abdomen., terutama di daerah

lumbal disebelah kanan dan kiri tulang belakang, dibungkus oleh lapisan lemak yang tebal di belakang peritoneum atau di luar rongga peritoneum. Ketinggian ginjal dapat diperkirakan dari belakang dimulai dari ketinggian vertebra torakalis sampai vertebra lumbalis ketiga. Ginjal kanan sedikit lebih rendah dari ginjal kiri karena letak hati yang menduduki ruang lebih banyak di sebelah kanan.¹³ Masing-masing ginjal memiliki panjang 11,25 cm, lebar 5-7 cm dan tebal 2,5 cm.. Berat ginjal pada pria dewasa 150-170 gram dan wanita dewasa 115-155 gram. Ginjal ditutupi oleh kapsul tunika fibrosa yang kuat, apabila kapsul di buka terlihat permukaan ginjal yang licin dengan warna merah tua. Ginjal terdiri dari bagian dalam, medula, dan bagian luar, korteks.

2.1.3 Bagian dalam (interna) medula.

Substansia medularis terdiri dari pyramid renalis yang jumlahnya antara 8-16 buah yang mempunyai basis sepanjang ginjal, sedangkan apeksnya menghadap ke sinus renalis. Mengandung bagian tubulus yang lurus, ansa henle, vasa rekta dan duktus koligens terminal.

2.1.4 Bagian luar (eksternal) korteks.

Substansia kortekalis berwarna coklat merah, konsistensi lunak dan bergranula. Substansia ini tepat dibawah tunika fibrosa, melengkung sepanjang basis piramid yang berdekatan dengan sinus renalis, dan bagian dalam di antara piramid dinamakan kolumna renalis. Mengandung glomerulus, tubulus proksimal dan distal yang berkelok-kelok dan duktus koligens.

Struktur halus ginjal terdiri atas banyak nefron yang merupakan satuan fungsional ginjal.¹⁴ Kedua ginjal bersama-sama mengandung kira-kira 2.400.000 nefron. Setiap nefron bisa membentuk urin sendiri. Karena itu fungsi dari satu nefron dapat menerangkan fungsi dari ginjal. Nefron terdiri dari bagian-bagian berikut :

- a. *Glomerulus*. Bagian ini merupakan gulungan atau anyaman kapiler yang terletak di dalam kapsul Bowman dan menerima darah arteriolaferen dan

meneruskan darah ke sistem vena melalui arteriol eferen. Glomerulus berdiameter 200 μ m, mempunyai dua lapisan Bowman dan mempunyai dua lapisan selular yang memisahkan darah dari dalam kapiler glomerulus dan filtrate dalam kapsula Bowman

- b. *Tubulus proksimal konvulta*. Tubulus ginjal yang langsung berhubungan dengan kapsula Bowman dengan panjang 15 mm dan diameter 55 μ m.
- c. *Gelung henle (ansa henle)*. Bentuknya lurus dan tebal diteruskan ke segmen tipis, selanjutnya ke segmen tebal panjangnya 12 mm, total panjang ansa henle 2-14 mm.
- d. *Tubulus distal konvulta*. Bagian ini adalah bagian tubulus ginjal yang berkelokkelok dan letaknya jauh dari kapsula Bowman, panjangnya 5 mm. Tubulus distal dari masing-masing nefron bermuara ke duktus koligen yang panjangnya 20 mm.
- e. *Duktus koligen medula*. Ini saluran yang secara metabolik tidak aktif. Pengaturan secara halus dari ekskresi natrium urin terjadi di sini. Duktus ini memiliki kemampuan mereabsorpsi dan mensekresi kalsium.

2.1.5 Fungsi Ginjal

Fungsi ginjal secara keseluruhan di bagi dalam dua golongan yaitu :4

1. Fungsi ekskresi

- a. Mengekskresi sisa metabolisme protein, yaitu ureum, kalium, fosfat, sulfat anorganik, dan asam urat.
- b. Mengatur keseimbangan cairan dan elektrolit.
- c. Menjaga keseimbangan asam dan basa.

2. Fungsi Endokrin

- a. Partisipasi dalam eritropoesis. Menghasilkan *eritropoetin* yang berperan dalam pembentukan sel darah merah.
- b. Menghasilkan renin yang berperan penting dalam pengaturan tekanan darah.

- c. Merubah vitamin D menjadi metabolit yang aktif yang membantu penyerapan kalsium.
- d. Memproduksi hormon prostaglandin, yang mempengaruhi pengaturan garam dan air serta mempengaruhi tekanan vaskuler.

2.1.6 Determinan GGA

GGA adalah suatu penyakit tidak menular yang merupakan suatu sindrom klinis yang ditandai dengan penurunan mendadak (dalam beberapa jam sampai beberapa hari) laju filtrasi glomerulus (LFG), disertai sisa metabolisme (ureum dan kreatinin). GGA merupakan suatu sindrom klinis oleh karena dapat disebabkan oleh berbagai keadaan dengan patofisiologi yang berbeda-beda:.

1. Umur dan jenis kelamin

Usia penderita (GGA) berkisar antara 40-50 tahun, tetapi hampir semua usia dapat terkena penyakit ini.²⁷ Menurut penelitian D.W. Bates penyakit (GGA) paling banyak pada penderita yang berumur 45 tahun.¹⁸ Menurut penelitian Katherine L. O'Brien, Haiti, ditemukan 109 orang penderita (GGA) yang berumur dibawah 18 tahun.²³ Berdasarkan data penyakit ginjal anak di Indonesia yang dikumpulkan dari 7 pusat pendidikan Dokter Spesialis Anak yaitu Universitas Sumatera Utara, Universitas Indonesia, Universitas Padjajaran, Universitas Diponegoro, Universitas Hasanuddin, Universitas Gadjah Mada dan Universitas Udayana ditemukan sebanyak 107 orang anak yang menderita penyakit (GGA). Kejadian pada laki-laki dan perempuan hampir sama. Menurut penelitian Orfeas Liangos dkk (2001), dari 558.032 penderita (GGA), 51,8% adalah laki-laki, sedangkan perempuan sebesar 48,2%.²⁶

2. Pekerjaan

Orang-orang yang pekerjaannya berhubungan dengan bahan-bahan kimia akan dapat mempengaruhi kesehatan ginjal. Bahan-bahan kimia yang berbahaya

jika terpapar dan masuk kedalam tubuh dapat menyebabkan penyakit ginjal. Misalnya pada pekerja di pabrik atau industri.

3. Perilaku minum

Air merupakan cairan yang sangat penting di dalam tubuh. Lebih kurang 68% berat tubuh terdiri dari air. Minum air putih dalam jumlah cukup setiap hari adalah cara perawatan tubuh terbaik. Air ini sebagai simpanan cairan dalam tubuh. Sebab bila tubuh tidak menerima air dalam jumlah yang cukup tubuh akan mengalami dehidrasi. Di mulai dengan simpanan air tubuh yang mengalami penurunan yang mengakibatkan gangguan kesehatan. Organ-organ tubuh yang vital juga sangat peka terhadap kekurangan air, salah satunya adalah ginjal. Ginjal tidak dapat berfungsi dengan baik bila tidak cukup air. Pada proses penyaringan zat-zat racun, ginjal melakukannya lebih dari 15 kali setiap jam, hal ini membutuhkan jumlah air yang banyak sebelum diedarkan ke dalam darah. Bila tidak cukup cairan atau kurang minum, ginjal tidak dapat bekerja dengan sempurna maka bahan-bahan yang beredar dalam tubuh tidak dapat dikeluarkan dengan baik sehingga dapat menimbulkan keracunan darah dan menyebabkan penyakit ginjal.

4. Riwayat penyakit sebelumnya.

Beberapa penyakit yang dapat menyebabkan penyakit (GGA), yaitu :

A. Penyebab penyakit GGA Prerenal, yaitu :

1. Hipovolemia, disebabkan oleh : 5

- a. Kehilangan darah/ plasma : perdarahan , luka bakar.
- b. Kehilangan cairan melalui gastrointestinal, kulit, ginjal (diuretik, penyakit ginjal lainnya), pernafasan, pembedahan.
- c. Redistribusi cairan tubuh : pankreatitis, peritonitis, edema, asites.

2. Vasodilatasi sistemik :

- a. Sepsis.
- b. Sirosis hati.
- c. Anestesia/ blokade ganglion.
- d. Reaksi anafilaksis.

e. Vasodilatasi oleh obat.

3. Penurunan curah jantung/kegagalan pompa jantung :

- a. Renjatan kardiogenik, infark jantung.
- b. Gagal jantung kongestif (disfungsi miokard, katub jantung).
- c. Tamponade jantung.
- d. Disritmia.
- e. Emboli paru.

B. Penyebab penyakit (GGA) renal, yaitu :

1. Kelainan glomerulus

a. Glomerulonefritis akut

Glomerulonefritis akut adalah salah satu jenis (GGA) renal yang biasanya disebabkan oleh kelainan reaksi imun yang merusak glomeruli. Sekitar 95% dari pasien, (GGA) dapat terjadi satu sampai tiga minggu setelah mengalami infeksi dibagian lain dalam tubuh, biasanya disebabkan oleh jenis tertentu dari streptokokus beta grup A. Infeksi dapat berupa radang tenggorokan streptokokal, tonsillitis streptokokal, atau bahkan infeksi kulit streptokokal.³¹

b. Penyakit kompleks autoimun

c. Hipertensi maligna

2.1.7 Kelainan tubulus

Tipe iskemia merupakan kelanjutan dari (GGA) prarenal yang tidak teratasi. Iskemia ginjal berat dapat diakibatkan oleh syok sirkulasi atau gangguan lain apapun yang sangat menurunkan suplai darah ke ginjal. Jika iskemia berlangsung cukup berat sampai menyebabkan penurunan yang serius terhadap pengangkutan zat makanan dan oksigen ke sel-sel epitel tubulus ginjal dan jika gangguan ini terus berlanjut, kerusakan atau penghancuran sel-sel epitel dapat terjadi. Jika hal ini terjadi, sel-sel tubulus hancur terlepas dan menempel pada banyak nefron, sehingga tidak terdapat pengeluaran urin dari nefron yang tersumbat, nefron yang terpengaruh sering gagal

mengekskresi urin bahkan ketika aliran darah ginjal kembali pulih normal, selama tubulus masih baik.

2.2 Tes Protein Urin (Pemanasan dengan Asam Asetat)

Tes protein urin merupakan pemeriksaan rutin. Salah satu caranya adalah pemanasan dengan asam asetat. Tujuannya Tes ini bertujuan untuk diagnostik apakah terdapat protein dalam urin atau tidak. Secara Teori Protein dengan pemanasan akan terbentuk presipitat yang terlihat berupa kekeruhan. Pemberian asam asetat dilakukan untuk mencapai atau mendekati titik isoelektrik protein. Pemanasan selanjutnya mengadakan denaturasi dan terjadi presipitasi. Kekeruhan yang ringan sangat sukar dilihat, maka harus digunakan tabung yang bersih dan bagus. Jika tabung telah tergores tidak dapat digunakan lagi. Sumber reaksi negatif palsu pada tes pemanasan dengan asam asetat adalah pemberian asam asetat berlebihan. Sumber reaksi positif palsu yaitu kekeruhan yang tidak disebabkan oleh globulin atau albumin, kemungkinannya:

1. Nukleoprotein, kekeruhan terjadi pada saat pemberian asam asetat sebelum pemanasan
2. Mucin, kekeruhan juga terjadi pada saat pemberian asam asetat sebelum pemanasan
3. Proteose, presipitat terjadi setelah campuran reaksi mendingin
4. Asam-asam renin, kekeruhan oleh zat ini larut dalam alkohol
5. Protein Bence Jones, protein ini larut dalam pada suhu didih urin, terlihat kekeruhan pada suhu kira-kira 60 derajat celcius.

2.2.1 Prosedur kerja

Alat dan bahan

1. Tabung reaksi
2. Lampu spiritus
3. Rak tabung reaksi

4. Penjepit tabung reaksi

5. Asam acetat 6%

2.2.2 Cara Kerja

1. Masukkan urin jernih (sentrifus terlebih dahulu) ke dalam tabung reaksi sampai $\frac{2}{3}$ penuh
2. Dengan memegang bagian tabung reaksi pada ujung bawah dengan penjepit tabung reaksi, lapisan atas urin dipanasi di atas nyala api sampai mendidih 30 detik.
3. Perhatikan ada atau tidaknya kekeruhan di lapisan atas. Jika terjadi kekeruhan, kemungkinan disebabkan oleh protein, calciumfosfat, calciumcarbonat.
4. Teteskan 3-5 tetes asam acetat 6% ke dalam urin yang masih panas itu. Jika kekeruhan disebabkan oleh calciumfosfat maka kekeruhan akan lenyap. Jika kekeruhan disebabkan oleh calciumcarbonat maka kekeruhan akan tetap hilang tapi dengan pembentukan gas. Jika kekeruhan tetap ada atau menjadi lebih keruh lagi, maka tes terhadap protein adalah positif.

Sumber :Panduan skills lab BLOK 3.4. Gangguan Urogenital FK UNAND

2.3 Spektroskopi

Spektroskopi adalah ilmu yang mempelajari materi dan atributnya berdasarkan cahaya, suara atau partikel yang dipancarkan, diserap atau dipantulkan oleh materi tersebut. Spektroskopi juga dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari interaksi antara cahaya dan materi. Dalam catatan sejarah, spektroskopi mengacu kepada cabang ilmu dimana "cahaya tampak" digunakan dalam teori-teori struktur materi serta analisis kualitatif dan kuantitatif. Dalam masa modern, definisi spektroskopi berkembang seiring teknik-teknik baru yang dikembangkan untuk memanfaatkan tidak hanya cahaya tampak, tetapi juga bentuk lain dari radiasi elektromagnetik dan non-elektromagnetik seperti gelombang mikro, gelombang radio, elektron, fonon, gelombang suara, sinar x dan lain sebagainya.

2.4 Foto dioda

Foto dioda adalah suatu jenis dioda yang resistansinya berubah-ubah kalau cahaya yang jatuh pada dioda berubahubah intensitasnya. Dalam gelap nilai tahanannya sangat besar hingga praktis tidak ada arus yang mengalir. Semakin kuat cahaya yang jatuh pada dioda maka makin kecil nilai tahanannya, sehingga arus yang mengalir semakin besar. Jika foto dioda persambungan p-n bertegangan balik disinari, maka arus akan berubah secara linier dengan kenaikan fluks cahaya yang dikenakan pada persambungan tersebut. Foto dioda terbuat dari bahan semikonduktor. Biasanya yang dipakai adalah silicon (Si) atau gallium arsenide (GaAs), dan lain-lain termasuk indium antimonide (InSb), indium arsenide (InAs), lead selenide (PbSe), dan timah sulfide (PbS). Bahan-bahan ini menyerap cahaya melalui karakteristik jangkauan panjang gelombang, misalnya: 250 nm ke 1100 nm untuk silicon, dan 800 nm ke 2,0 μm untuk GaAs. Dioda foto adalah jenis dioda yang berfungsi mendeteksi cahaya. Berbeda dengan diode biasa, komponen elektronika ini akan mengubah cahaya menjadi arus listrik. Cahaya yang dapat dideteksi oleh diode foto ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X. Aplikasi diode foto mulai dari penghitung kendaraan di jalan umum secara otomatis, pengukur cahaya pada kamera serta beberapa peralatan di bidang medis. Simbol dari diode foto Alat yang mirip dengan Dioda foto adalah Transistor foto (Phototransistor). Transistor foto ini pada dasarnya adalah jenis transistor bipolar yang menggunakan kontak (junction) base-collector untuk menerima cahaya. Komponen ini mempunyai sensitivitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan Dioda Foto. Hal ini disebabkan karena elektron yang ditimbulkan oleh foton cahaya pada junction ini diinjeksikan di bagian Base dan diperkuat di bagian Kolektornya. Namun demikian, waktu respons dari Transistor-foto secara umum akan lebih lambat dari pada Dioda-Foto. Photo dioda digunakan sebagai komponen pendeteksi ada tidaknya cahaya maupun dapat digunakan untuk membentuk sebuah alat ukur akurat yang dapat mendeteksi intensitas cahaya dibawah $1\text{pW}/\text{cm}^2$ sampai intensitas di atas $10\text{mW}/\text{cm}^2$. Photo dioda mempunyai resistansi yang rendah pada kondisi forward

bias, kita dapat memanfaatkan photo dioda ini pada kondisi reverse bias dimana resistansi dari photo dioda akan turun seiring dengan intensitas cahaya yang masuk. Komponen ini mempunyai sensitivitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan dioda peka cahaya. Hal ini disebabkan karena electron yang ditimbulkan oleh foton cahaya pada junction ini diinjeksikan di bagian Base dan diperkuat di bagian kolektornya. Namun demikian, waktu respons dari transistor foto secara umum akan lebih lambat dari pada dioda peka cahaya. Jika photo dioda tidak terkena cahaya, maka tidak ada arus yang mengalir ke rangkaian pembanding, jika photo dioda terkena cahaya maka photodiode akan bersifat sebagai tegangan, sehingga V_{cc} dan photo dioda tersusun seri, akibatnya terdapat arus yang mengalir ke rangkaian pembanding.

Foto dioda dibuat dari semikonduktor dengan bahan yang populer adalah silicon (Si) atau galium arsenida (GaAs), dan yang lain meliputi InSb, InAs, PbSe. Material ini menyerap cahaya dengan karakteristik panjang gelombang mencakup: $2500 \text{ \AA} - 11000 \text{ \AA}$ untuk silicon, $8000 \text{ \AA} - 20,000 \text{ \AA}$ untuk GaAs. Ketika sebuah photon (satu satuan energi dalam cahaya) dari sumber cahaya diserap, hal tersebut membangkitkan suatu elektron dan menghasilkan sepasang pembawa muatan tunggal, sebuah elektron dan sebuah hole, di mana suatu hole adalah bagian dari kisi-kisi semikonduktor yang kehilangan elektron. Arah Arus yang melalui sebuah semikonduktor adalah kebalikan dengan gerak muatan pembawa. Cara tersebut didalam sebuah photodiode digunakan untuk mengumpulkan photon – menyebabkan pembawa muatan (seperti arus atau tegangan) mengalir/terbentuk di bagian-bagian elektroda.

Saat *photodiode* terkena cahaya, maka akan bersifat sebagai sumber tegangan dan nilai resistansinya akan menjadi kecil. Saat *photodiode* tidak terkena cahaya, maka nilai resistansinya akan besar atau dapat diasumsikan tak hingga. Ket : besarnya tegangan atau arus listrik yang dihasilkan oleh photodiode tergantung besar kecilnya radiasi yang dipancarkan oleh infrared Foto dioda digunakan sebagai penangkap gelombang cahaya yang dipancarkan oleh Infrared. Besarnya tegangan atau arus

listrik yang dihasilkan oleh foto dioda tergantung besar kecilnya radiasi yang dipancarkan oleh infrared.

Setiap warna bisa disusun dari warna dasar. Untuk cahaya, warna dasar penyusunnya adalah warna Merah, Hijau dan Biru, atau lebih dikenal dengan istilah RGB (Red-Green-Blue). Gambar 2 memperlihatkan beberapa sampel warna dan komposisi RGB nya terskala 8 bit. Perancangan dan Pembuatan Sensor Sistem sensor yang digunakan adalah sensor warna. Rangkaian sensor terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian pemancar cahaya dan penerima cahaya. Rangkaian pemancar terdiri dari resistor sebagai pembatas arus serta (LED) sebagai piranti yang memancarkan cahaya. Sedangkan rangkaian penerima terdiri dari resistor sebagai pull-up tegangan dan foto dioda sebagai piranti yang akan menerima pantulan cahaya (LED) obyek. Rangkaian komparator akan membandingkan tegangan input dari sensor dengan tegangan referensi untuk menghasilkan logika '0 dan '1 untuk membedakan warna merah dan warna hijau.

(LED) akan memancarkan cahaya ke obyek dan foto dioda akan menerima cahaya yang dipantulkan oleh obyek tersebut. Intensitas cahaya yang diterima oleh foto dioda akan mempengaruhi nilai resistansinya. Obyek berupa Warna merah dan Warna biru akan memantulkan cahaya dengan intensitas yang berbeda. Warna merah akan memantulkan cahaya dengan intensitas yang lebih tinggi daripada Warna hijau, sehingga nilai resistansinya akan berbeda. Semakin besar intensitas cahaya yang diterima oleh foto dioda, maka nilai resistansinya akan semakin kecil dan nilai tegangan outputnya akan semakin kecil pula. Perbedaan nilai tegangan output dari foto dioda saat menerima cahaya pantulan dari Warna merah atau Warna hijau akan dideteksi oleh rangkaian komparator. Tegangan referensi dapat diatur dengan memutar variabel resistor. Untuk dapat membedakan Warna merah atau Warna hijau, nilai tegangan referensi diatur sehingga memiliki nilai diantara nilai tegangan output dari foto dioda saat menerima pantulan cahaya dari obyek.

Untuk mendeteksi warna merah maka digunakan sensor foto dioda yang disinari dengan (LED) superbright warna merah. Pada saat foto dioda menerima

pantulan cahaya dari Warna merah, nilai tegangan output pada foto dioda akan lebih kecil dari tegangan referensi, sehingga output dari komparator akan bernilai “0”. Sedangkan saat foto dioda menerima pantulan cahaya dari Warna hijau, nilai tegangan outputnya akan lebih besar dari tegangan referensi, sehingga output dari komparator bernilai “1”. Sebaliknya, Untuk mendeteksi warna hijau maka digunakan sensor foto dioda yang disinari dengan (LED) superbright warna hijau. Pada saat foto dioda menerima pantulan cahaya dari Warna hijau, nilai tegangan output pada foto dioda akan lebih kecil dari tegangan referensi, sehingga output dari komparator akan bernilai “0”. Sedangkan saat foto dioda menerima pantulan cahaya dari Warna merah, nilai tegangan outputnya akan lebih besar dari tegangan referensi, sehingga output dari komparator bernilai “1”.

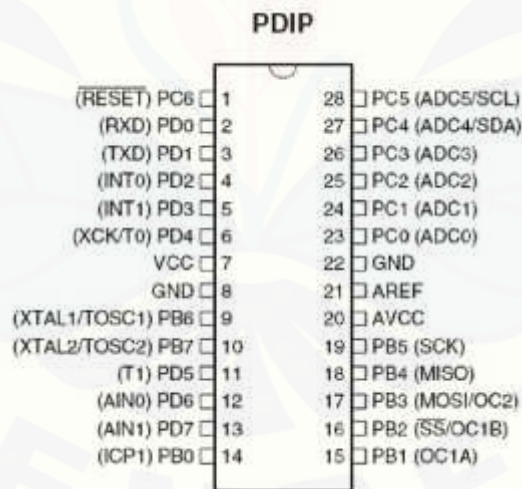
Foto dioda berbeda dengan dioda biasa. Jika foto dioda persambungan p-n bertegangan balik disinari, maka arus akan berubah secara linier dengan kenaikan fluks cahaya yang dikenakan pada persambungan tersebut. Berdasarkan hal tersebut dapat dibuat alat untuk mendeteksi intensitas cahaya dengan memanfaatkan karakteristik foto dioda sebagai salah satu alternatif pendeteksi intensitas cahaya. Alat ini dapat dimanfaatkan bagi siswa dalam memahami tentang materi fotometri dalam pelajaran fisika. Dalam penelitian ini diperoleh hasil bahwa foto dioda dapat berfungsi sebagai sensor untuk mengukur intensitas cahaya, dimana semakin besar intensitas cahaya (ditunjukkan kenaikan daya lampu) yang mengenainya maka arus yang dihasilkan foto dioda juga akan semakin besar. Disamping itu hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hubungan antara arus yang dihasilkan foto dioda berubah berbanding terbalik dengan kuadrat jarak dari sumber cahaya dengan arus lampu tetap.

2.5 Mikrokontroler

(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 ada 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 untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V

2.5.1 Konfigurasi Pin Atmega8

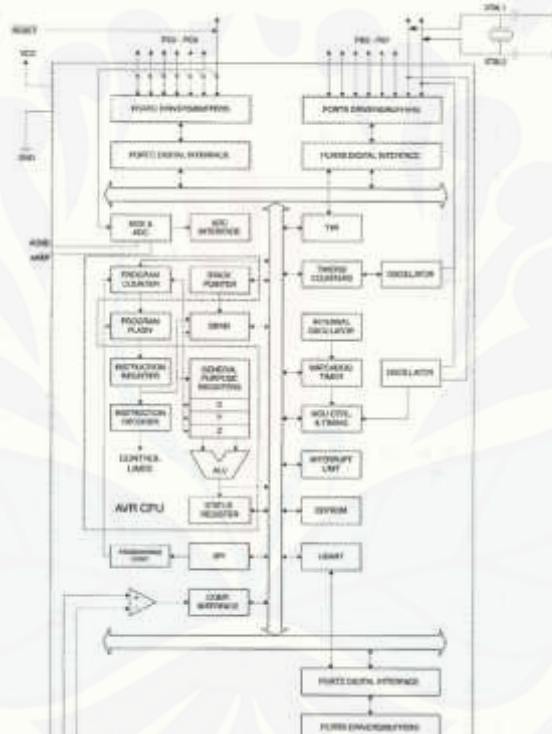


Gambar 2.1. Konfigurasi Pin Atmega8

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, TOSC1, TOSC2. 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 pin nya 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* diprogram, 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 diprogram, 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 menghubungkannya 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 2.2 Konstruksi Atmega8

Pada (AVR) status *register* mengandung beberapa informasi mengenai hasil dari kebanyakan hasil eksekusi instruksi aritmatik. Informasi ini digunakan untuk altering arus program sebagai kegunaan untuk meningkatkan performa pengoperasian. 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 didedikasikan serta dapat menghasilkan peningkatan dalam hal kecepatan dan kode yang lebih sederhana dan singkat. *Register* ini tidak secara otomatis tersimpan ketika memasuki 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	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.3 Status Register ATmega8

Bit 7(I) Merupakan *bit Global Interrupt Enable*. *Bit* ini harus di-set agar semua perintah interupsi dapat dijalankan. Untuk perintah interupsi individual akan di jelaskan 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 di jalankan dan akan di-*set* kembali oleh perintah RETI. *Bit* ini juga dapat diset dan di-*reset* melalui aplikasi dan intruksi 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* di dalam *register* pada *Register File* dengan menggunakan perintah BLD. Bit 5(H) Merupakan *bit Half Carry Flag*. *Bit* ini menandakan 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 di antara *Negatif 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 Negatif Flag*. Bit ini mengindikasikan sebuah hasil *negatif* 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. Memori atmega terbagi menjadi tiga yaitu:

1. Memori *Flash*

Memori flash adalah memori ROM tempat kode-kode program berada. Kata flash menunjukkan jenis ROM yang dapat ditulis dan dihapus secara elektrik. Memori flash terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian aplikasi dan bagian *boot*. Bagian aplikasi adalah bagian kode-kode program aplikasi berada. Bagian *boot* adalah bagian yang digunakan khusus untuk *booting* awal yang dapat diprogram untuk menulis bagian aplikasi tanpa melalui *programmer/downloader*, misalnya melalui USART. 32 General purpose registers 64 I/O registers Additional I/O registers Internal RAM **Flash** Boot Section EEPROM.

2. Memori Data

Memori data adalah memori RAM yang digunakan untuk keperluan program. Memori data terbagi menjadi empat bagian yaitu : 32 GPR (*General Purpose Register*) adalah register khusus yang bertugas untuk membantu eksekusi program oleh ALU (*Arithmatich Logic Unit*), dalam instruksi assembler setiap instruksi harus melibatkan GPR. Dalam bahasa C biasanya digunakan untuk variabel global atau nilai balik fungsi dan nilai-nilai yang dapat memperingankan kerja ALU. Dalam istilah processor komputer sehari-hari GPR

dikenal sebagai “*chace memory*”. I/O register dan Additional I/O register adalah *register* yang difungsikan khusus untuk mengendalikan berbagai pheripheral dalam mikrokontroler seperti *pin port*, *timer/counter*, *usart* dan lain-lain. Register ini dalam keluarga mikrokontrol MCS51 dikenal sebagai SFR(*Special Function Register*).

3. EEPROM

EEPROM adalah memori data yang dapat mengendap ketika chip mati (*off*), digunakan untuk keperluan penyimpanan data yang tahan terhadap gangguan catu daya.

2.5.2 *Timer/Counter 0*

Timer/counter 0 adalah sebuah *timer/counter* yang dapat mencacah sumber pulsa/*clock* baik dari dalam *chip (timer)* ataupun dari luar *chip (counter)* dengan kapasitas 8-bit atau 256 cacahan. *Timer/counter* dapat digunakan untuk :

1. *Timer/counter* biasa
2. *Clear Timer on Compare Match* (selain Atmega 8)
3. *Generator* frekuensi (selain Atmega 8)
4. *Counter* pulsa *eksternal*

2.5.3 Komunikasi Serial Pada Atmega 8

Mikrokontroler AVR Atmega 8 memiliki *Port USART* pada Pin 2 dan Pin 3 untuk melakukan komunikasi data antara mikrokontroler dengan mikrokontroler ataupun mikrokontroler dengan komputer. USART dapat difungsikan sebagai transmisi data sinkron, dan asinkron. Sinkron berarti *clock* yang digunakan antara *transmitter* dan *receiver* satu sumber *clock*. Sedangkan asinkron berarti transmitter dan receiver mempunyai sumber clock sendiri-sendiri. USART terdiri dalm tiga blok yaitu *clock generator*, *transmitter*, dan

receiver. *Fosc* adalah frekuensi *ossilator* yang digunakan BAUD adalah transfer *bit* per detik

2.5.4 USART *transmitter*

Usart transmitter berhubungan dengan data pada Pin TX. Perangkat yang sering digunakan seperti register UDR sebagai tempat penampungan data yang akan ditransmisikan. *Flag* TXC sebagai akibat dari data yang ditransmisikan telah sukses (*complete*), dan *flag* UDRE sebagai indikator jika UDR kosong dan siap untuk diisi data yang akan ditransmisikan lagi.

2.5.5 USART *receiver*

Usart receiver berhubungan dengan penerimaan data dari Pin RX. Perangkat yang sering digunakan seperti register UDR sebagai tempat penampung data yang telah diterima, dan *flag* RXC sebagai indikator bahwa data telah sukses (*complete*) diterima.

2.6 Komunikasi Serial

Komunikasi serial merupakan komunikasi data dengan pengiriman data secara satu per satu dengan menggunakan satu jalur kabel data. Sehingga komunikasi serial hanya menggunakan 2 kabel data yaitu kabel data untuk pengiriman yang disebut transmit (Tx) dan kabel data untuk penerimaan yang disebut receive (Rx). Kelebihan dari komunikasi serial adalah jarak pengiriman dan penerimaan dapat dilakukan dalam jarak yang cukup jauh dibandingkan dengan komunikasi parallel tetapi kekurangannya adalah kecepatan lebih lambat daripada komunikasi parallel, untuk saat ini sedang dikembangkan teknologi serial baru yang dinamakan USB (*Universal Serial Bus*) yang memiliki kecepatan pengiriman dan penerimaan data lebih cepat dibanding serial biasa.

2.7 Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif.

Python mendukung multi paradigma pemrograman, utamanya; namun tidak dibatasi; pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu fitur yang tersedia pada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, python umumnya digunakan sebagai bahasa skrip meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa skrip. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi.

Saat ini kode python dapat dijalankan di berbagai platform sistem operasi, beberapa diantaranya adalah:

- Linux/Unix
- Windows
- Mac OS X
- Java Virtual Machine
- OS/2
- Amiga
- Palm
- Symbian (untuk produk-produk Nokia)

Python didistribusikan dengan beberapa lisensi yang berbeda dari beberapa versi. Lihat sejarahnya di Python *Copyright*. Namun pada prinsipnya Python dapat diperoleh dan dipergunakan secara bebas, bahkan untuk kepentingan komersial. Lisensi Python tidak bertentangan baik menurut definisi Open Source maupun *General Public License* (GPL). (<http://id.wikipedia.org>)

2.8 PHPMyAdmin

phpMyAdmin adalah perangkat lunak bebas yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi MySQL melalui Jejaring Jagat Jembar (*World Wide Web*). phpMyAdmin mendukung berbagai operasi MySQL, diantaranya (mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (*fields*), relasi (*relations*), indeks, pengguna (*users*), perijinan (*permissions*), dan lain-lain). Pada dasarnya, mengelola basis data dengan MySQL harus dilakukan dengan cara mengetikkan baris-baris perintah yang sesuai (*command line*) untuk setiap maksud tertentu. Jika seseorang ingin membuat basis data (*database*), ketikkan baris perintah yang sesuai untuk membuat basis data. Jika seseorang menghapus tabel, ketikkan baris perintah yang sesuai untuk menghapus tabel. Hal tersebut tentu saja sangat menyulitkan karena seseorang harus hafal dan mengetikkan perintahnya satu per satu. Saat ini banyak sekali perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan untuk mengelola basis data dalam MySQL, salah satunya adalah phpMyAdmin. Dengan phpMyAdmin, seseorang dapat membuat database, membuat tabel, mengisi data, dan lain-lain dengan mudah, tanpa harus menghafal baris perintahnya. phpMyAdmin merupakan bagian untuk mengelola basis data MySQL yang ada di komputer. Untuk membukanya, buka browser lalu ketikkan alamat <http://localhost/phpmyadmin>, maka akan muncul halaman phpMyAdmin. Di situ nantinya seseorang bisa membuat (*create*) basis data baru, dan mengelolanya. (<http://id.wikipedia.org>)

2.9 Database

Orang akan lebih mudah mengerjakan sesuatu menggunakan database. Menurut Gordon C. Everest : Database adalah koleksi atau kumpulan data yang mekanis, terbagi/shared, terdefinisi secara formal dan dikontrol terpusat pada organisasi. Menurut C.J. Date : Database adalah koleksi “data operasional” yang tersimpan dan dipakai oleh sistem aplikasi dari suatu organisasi.

1. Data input adalah data yang masuk dari luar sistem
2. Data output adalah data yang dihasilkan sistem
3. Data operasional adalah data yang tersimpan pada sistem

Menurut Toni Fabbri : Database adalah sebuah sistem file-file yang terintegrasi yang mempunyai minimal primary key untuk pengulangan data. Menurut S. Attre : Database adalah koleksi data-data yang saling berhubungan mengenai suatu organisasi / enterprise dengan macam-macam pemakaiannya. Jadi sistem database adalah sistem penyimpanan data memakai komputer. Sifat-sifat database :

1. Internal : Kesatuan (integritas) dari file-file yang terlibat.
2. Terbagi/share : Elemen-elemen database dapat dibagikan pada para user baik secara sendiri-sendiri maupun secara serentak dan pada waktu yang sama (Concurrentsharing). Elemen-elemen database :

Bahkan saat ini database sudah pasti digunakan dalam berbagai perusahaan, universitas, perkantoran, supermarket bahkan di rumah-rumah. Orang akan lebih mudah mengerjakan sesuatu menggunakan database. Database juga saat ini digunakan dalam bidang psikologi, pada mulanya pelaksanaan tes Psikologi dan scoring dilakukan secara manual menggunakan alat test yang manual seperti alat tulis dan perlengkapan alat test lainnya. Namun seiring dengan perkembangan teknologi, dimana sistem informasi mulai berkembang dengan SDM yang semakin banyak menghasilkan karya-karya baru maka banyak alat-alat test psikologi yang dibuat atau

diciptakan dengan menggunakan database. Test psikologi dengan menggunakan komputer lebih mudah untuk digunakan. Seperti mengerjakan beberapa alat tes seperti untuk test bakat, test inteligensi, tes kepribadian dan test minat pekerjaan. Dimana orang yang melaksanakan test lebih efisien dan mudah untuk mengerjakan atau mengikuti petunjuk yang ada pada komputer. Biaya yang dikeluarkan juga lebih murah dibandingkan dengan menggunakan alat test manual. Untuk scoring test psikologi juga lebih mudah, karena komputer akan langsung memproses dari hasil pengerjaan dan scoring, baik berupa kesimpulan maupun hasil test akan lebih tepat dan akurat. Namun mungkin tidak semua test psikologi dapat dikerjakan menggunakan komputer, karena beberapa test psikologi hanya bisa dikerjakan secara manual.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Perancangan

Dalam pembuatan alat ukur gangguan ginjal ini langkah-langkah perancangan sebagai berikut:

1. Studi literature

Tahap awal dari penelitian ini mencari literature dari hasil penelitian sebelumnya. Diharapkan dengan literatur yang didapat dilaksanakan dan memberikan arahan untuk mengurangi kesalahan dalam penelitian.

2. Perancangan alat

Tahap kedua ini adalah perancangan alat, jadi alat di rancang sesuai dengan kehendak peneliti mengenai perancangan keseluruhan alat.

3. pembelian bahan

Tahap ketiga ini adalah pembelian bahan, jadi alat yang sudah di rancang membutuhkan beberapa bahan untuk proses pembuatan.

4. Pengerjaan alat

Tahap keempat ini adalah pengerjaan alat dengan adanya bahan yang sudah terbeli maka memulai pengerjaan alat pendeteksi gangguan ginjal.

5. Pengujian alat

Tahap kelima ini adalah pengujian alat setelah alat selesai di buat dan sesuai yang diharapkan maka alat di uji, sehingga alat nantinya akan bekerja secara maksimal.

6. Uji coba dan Analisis

Menguji sistem yang telah terselesaikan secara menyeluruh. selanjutnya menganalisis data yang di dapatkan pada saat pengujian dan di harapkan dapat di temukan gagasan baru untuk mengurangi kesalahan tiap tahap di atas.

3.2 Komponen

Hardware:

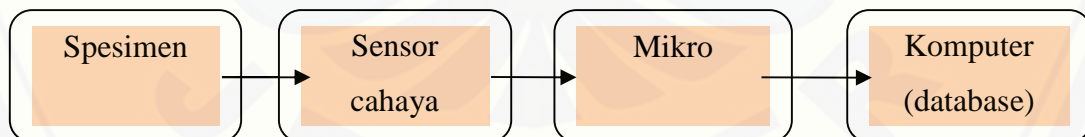
1. Kumpor spirtus
2. Gelas kimia atau sejenisnya
3. Tabung reaksi
4. Komputer/Laptop
5. USB to serial converter
6. Led Photo Dioda
7. Sistem Minimum (Mikrokontroler Atmega 8)
8. Tabung pelindung cahaya
9. Asam Asetat 6%
10. Pejempit tabung

Software:

1. Python
2. PHPMyAdmin

3.3 Blok Diagram Alat

Secara keseluruhan, diagram blok perancangan perangkat keras yang penelitian ini adalah seperti pada gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 3.1 Diagram blok alat ukur kadar protein

Pada Diagram Blok di atas bahwa hasil spesimen air urin di deteksi oleh sensor photo diode hasil dari sensor diolah oleh mikrokontroler dan di kirimkan ke komputer dan di simpan datanya pada database.

3.4 Perancangan *Hardware*

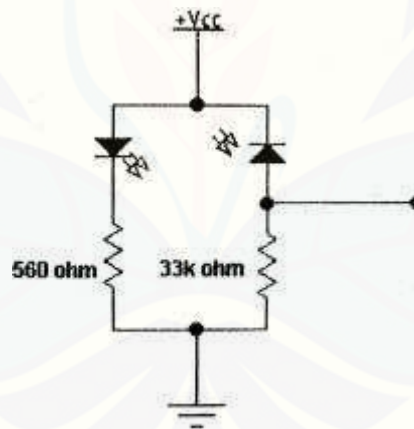
Perancangan perangkat keras pada penelitian ini antara lain adalah tabung pelindung cahaya, sensor, mikrokontroler, USB to serial converter dan Komputer atau Laptop.

3.4.1 Perancangan Tabung

Dalam pengamatan kekeruhan urin di harapkan tidak terpengaruhi oleh cahaya dari luar karena bisa mempengaruhi nilai baca sensor photo diode. dengna demikian di butuhkan tabung pengaman cahaya. tabung di rancang dari kaleng bekas minuman bersoda.

3.4.2 Perancangan Sensor cahaya

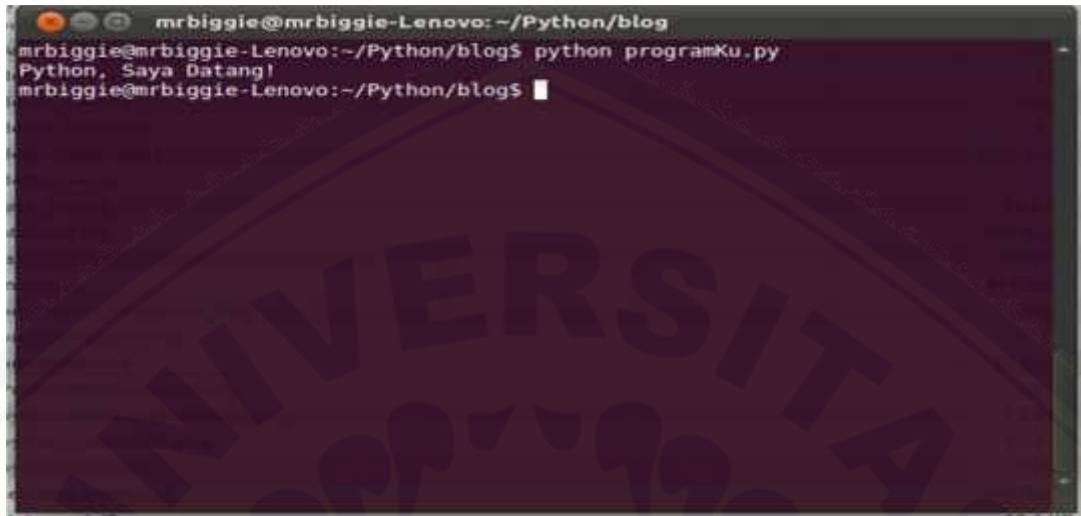
Sistem rangkaian sensor untuk membaca kekeruhan urin ini di rancang menggunakan LED (sebagai pemancar cahaya) dan photo diode (sebagai penerima), seperti rangkaian pada gambar 3.2 di bawah ini:



Gambar 3.2 Skematik sitem sensor

Foto diode bekerja seperti resistor variabel dimana nilai intensitas cahaya akan merubah nilai hambatanya. dari perubahan inilah akan di baca mikrokontroler Atmega 8.

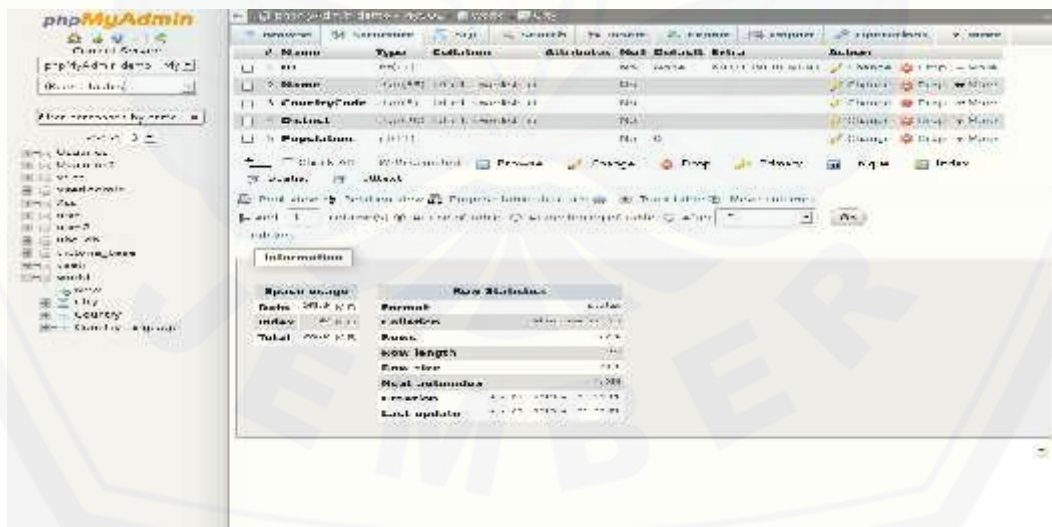
Gambar 3.4 di bawah ini adalah tampilan awal dari python



```
mrbiggie@mrbiggie-Lenovo:~/Python/blog
mrbiggie@mrbiggie-Lenovo:~/Python/blog$ python programKu.py
Python, Saya Datang!
mrbiggie@mrbiggie-Lenovo:~/Python/blog$
```

Gambar 3.4 Tampilan python

Selain python saya juga menggunakan PHPMyAdmin sebagai software database pasien pengidap gangguan ginjal, PHPMyAdmin juga menggunakan sistem Linux, PHPMyAdmin ini software berbasis web. Gambar 3.5 Tampilan PHPMyAdmin:



Gambar 3.5 Tampilan PHPMyAdmin

3.6 Algoritma dan *Flow Chart*

3.6.1 Algoritma Sistem

Algoritma yang dipakai dalam pembuatan sistem alat ukur gangguan ginjal menggunakan metode kekeruhan urin hasil pemanasan dan di campur dengan Asam Asetat 6% adalah sebagai berikut:

- a. Sensor photo dioda membaca intensitas cahaya pada specimen kekeruhan urin
- b. Mikrokontroler memproses data ADC dan mengubah nilai ADC menjadi PPM.
- c. Data di kirim melalui USB to Serial Converter ke komputer.
- d. Komputer di dalam Software python menampilkan grafik dan kemudia data di tampilkan di database.

Pengujian di laboratorium nantinya nilai yang di hasilkan jika pasien negatif terkena gangguan ginjal adalah nilai di atas 100 ppm,dan pasien positif terkena gangguan ginjal nilai di bawah 100 ppm.jadi saya mengambil standar untuk alat yang saya teliti jika nilai ppmnya di atas 100 ppm maka negatif dan jika nilai ppmnya di bawah 100 ppm maka positif.

Rumus:

$$\text{Ppm} - \frac{100}{200} \times 100 \%$$

$$100 = 50 \%$$

3.6.2 Flow Chart

Di bawah ini adalah flow chart alat ukur kadar protein dengan tingkat kekeruhan *urin* berbasis *database sistem*, pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Flow chart

Nilai kekeruhan alat ukur kadar protein di kalibrasikan dengan pengambilan keputusan gangguan ginjal. dalam pengujian mengambil dua sampel urin yaitu urin dengan pengidap penyakit ginjal dan yang satu normal atau sehat kemudian nantinya

akan timbul perbedaan normal dan tidak normal pengidap penyakit ginjal, kemudian dua nilai tersebut di kalibrasikan menjadi nilai kadar protein sesuai pemeriksaan yang di lakukan Laboratorium RS Jember Klinik.



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Perangkat Keras

4.1.1 Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Foto Dioda

Dalam pengujian alat ini sensor harus diuji terlebih dahulu sehingga nantinya untuk mengetahui rangkaian sensor berfungsi atau tidak maka dari hasil bagi tegangan antara foto dioda dengan resistor harus timbul tegangan yang berubah-ubah saat terjadi perubahan maka dilakukan pengujian tegangan keluaran dari sensor foto dioda dengan menggunakan alat ukur AVO Meter Digital. Berikut adalah data tegangan dari sensor foto dioda:

Tabel 4.1 Hasil tegangan pada sensor foto dioda

No	Kondisi Sensor	Nilai Tegangan	Keterangan
1.	Cahaya terang	5 volt	Berhasil
2.	Cahaya sedang	3,8 volt	Berhasil
3.	Cahaya redup	1,6 volt	Berhasil
4.	Cahaya gelap	0 volt	Berhasil

Foto dioda saat di beri cahaya yang terang maka hambatan foto dioda akan semakin kecil, sehingga nominal tegangan akan besar, bisa kita lihat dari tabel pengujian di atas dapat di simpulkan bahwa sensor foto dioda berhasil dengan baik dan dapat di gunakan.

4.1.2 Hasil Pengujian Pembacaan ADC

Pembacaan nilai ADC perlu juga diuji karena jika terjadi eror maka bisa mengetahui sensor cahaya sudah siap dan dapat digunakan jadi sekarang pengujian ADC dengan menggunakan mikrokontroler Atmega 8. Berikut adalah list program Bascom AVR dan hasil baca PPM:

```
$regfile = "m8def.dat"
```

```
$crystal = 12000000
```

```
$baud = 9600
```

```
Config Adc = Single , Prescaler = Auto
```

```
Start Adc
```

```
Dim Sensor As Word
```

```
Dim Ppm As Integer
```

```
Dim X As Integer
```

```
Dim Y As Integer
```

```
X = 2000 / 1024
```

```
Do
```

```
Sensor = Getadc(0)
```

```
Y = Sensor * 2
```

```
Ppm = Y * X
```

```
Print Ppm
```

```
Waitms 100
```

```
Loop
```

Tabel 4.2 Hasil Pembacaan PPM

No	Kondisi Sensor	Besar Ppm	Keterangan
1.	Cahaya terang	600	Berhasil
2.	Cahaya sedang	400 s.d 200	Berhasil
3.	Cahaya redup	168 s.d 125	Berhasil
4.	Cahaya mati/gelap	0	Berhasil

Jadi dalam pengujian nilai Ppm berhasil seperti terlihat pada tabel di atas ketika sensor mendapatkan cahaya terang maka nilai Ppm nya akan maksimal atau besar. Maka mikrokontroler Atmega 8 dikatakan baik dalam pembacaan nilai ADC dan di konversikan ke Ppm.

4.2 Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang di gunakan dalam penelitian ini terjadi dari dua bagian yaitu perangkat lunak untuk program mikrokontroler yaitu menggunakan Bascom AVR. Perangkat lunak di komputer untuk menampilkan hasil pembacaan sensor yaitu menggunakan Python *database* menggunakan PHPMyadmin.

4.2.1 Menampilkan Grafik

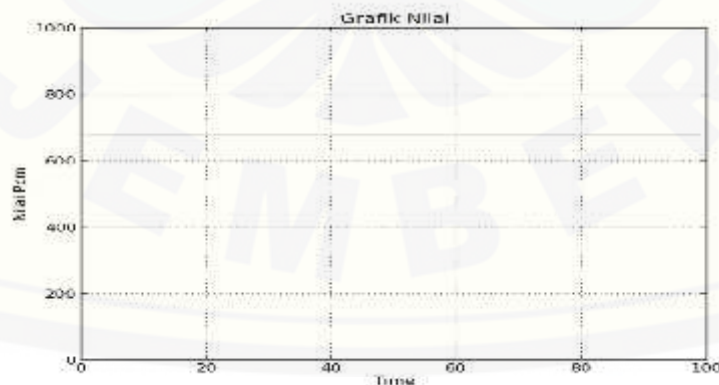
Sensor mengirim data ke mikro kemudian mengolah data dan dikirim melalui komunikasi serial. Python berfungsi menerima data yang dikirim dan di tampilkan dalam bentuk grafik, berikut adalah list program Python:

```
import sys, serial, argparse
import MySQLdb
import numpy as np
from time import sleep
from collections import deque
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.animation as animation

# plot parameters analogPlot = AnalogPlot(strPort, 100)

print('plotting data...')
# set up animation
fig = plt.figure()
ax = plt.axes(xlim=(0,100), ylim=(0, 1000))
tt = plt.title('Grafik Nilai')
x = plt.xlabel('Time')
y = plt.ylabel('Nilai Ppm')
gr = plt.grid(True)
a0, = ax.plot([])
a1, = ax.plot([])
anim = animation.FuncAnimation(fig, analogPlot.update,
                              fargs=(a0, a1),
                              interval=50)
```

Program di atas adalah menampilkan grafik nilai Ppm dan Time.berikut adalah tampilan grafik dari program di atas,Gambar 4.1 grafik normal Ppm



Gambar 4.1 Grafik normal Ppm

4.2.2 Komunikasi Serial

Di bawah ini adalah listen program komunikasi serial, yaitu suatu alat sebagai komunikasi antara mikrokontroler dengan komputer. Jadi mikrokontroler mengirim data melalui komunikasi serial dan selanjutnya data di tampilkan di komputer.

```
# plot class
class AnalogPlot:
# constr
    def __init__(self, strPort, maxLen):
# open serial port
        self.ser = serial.Serial(strPort, 9600)
        self.ax = deque([0]*maxLen)
        self.ay = deque([0]*maxLen)
        self.maxLen = maxLen

# parse args
    args = parser.parse_args()

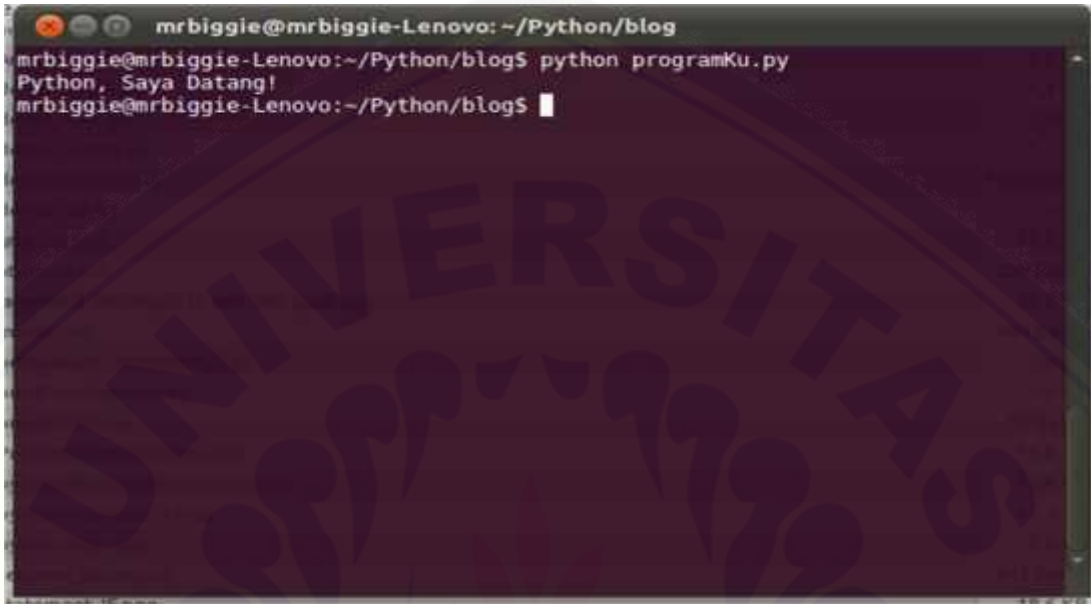
    strPort = '/dev/ttyUSB0'
    strPort = args.port
    print('reading from serial port %s...' % strPort)
```

Tabel 4.3 Hasil uji komunikasi serial

No	Komunikasi serial	Koneksi	Keterangan
1.	Komunikasi serial	Mikrokontroler	Berhasil
2.	Komunikasi serial	Komputer	Berhasil
3.	Komunikasi serial	Mikrokontroler dan Komputer	Berhasil

Pada table 4.3 pengujian komunikasi serial di atas komunikasi serial diuji pertama dengan menghubungkan mikrokontroler dengan komunikasi serial dan pengujian berhasil tidak ada gangguan atau kesalahan kemudian komunikasi serial di hubungkan dengan komputer atau laptop, tidak ada kesalahan komputer langsung mendeteksi serial, setelah dua pengujian berhasil, di lakukan koneksi keseluruhan alat penelitian kadar protein dalam urin sesuai dengan perencanaan alat berhasil tidak ada gangguan.

Tampilan Komunikasi Serial pada komputer bisa terlihat pada Gambar 4.2 Komunikasi Serial terkoneksi dengan *software*, di bawah ini



```
mrbiggie@mrbiggie-Lenovo:~/Python/blog
mrbiggie@mrbiggie-Lenovo:~/Python/blog$ python programKu.py
Python, Saya Datang!
mrbiggie@mrbiggie-Lenovo:~/Python/blog$
```

Gambar 4.2 Komunikasi Serial terkoneksi dengan *software*

4.2.3 Database

Di bawah ini adalah program *database*. Dari komunikasi serial yang mengirim data ke Python yang tertampil grafik dan data Ppm kemudian data Ppm di kirim ke PHPMyAdmin berupa variabel yang berkelanjutan.

```
dbConn = MySQLdb.connect("localhost","root","wonosobo","singgih") or die ("could
not connect to database")
#open a cursor to the database
cursor = dbConn.cursor()
# plot class
class AnalogPlot:

# constr
def __init__(self, strPort, maxlen):
# open serial port
self.ser = serial.Serial(strPort, 9600)
self.ax = deque([0]*maxLen)
self.ay = deque([0]*maxLen)
self.maxLen = maxlen
```

```
# add to buffer
def addToBuf(self, buf, val):
    if len(buf) < self.maxLen:
        buf.append(val)
    else:
        buf.pop()
        buf.appendleft(val)

# add data
def add(self, data):
    assert(len(data) == 1)
    self.addToBuf(self.ax, data[0])
    self.addToBuf(self.ay, data[0])

# update plot
def update(self, frameNum, a0, a1):
    try:
        line = self.ser.readline()
        data = [float(val) for val in line.split()]
        cursor.execute("INSERT INTO singgihtabel1 (hasil) VALUES (%s)", (line))
        dbConn.commit() #commit the insert

# print data
    if(len(data) == 1):
        self.add(data)
        a0.set_data(range(self.maxLen), self.ax)
        a1.set_data(range(self.maxLen), self.ay)

    except KeyboardInterrupt:
        print('exiting')
        return a0,

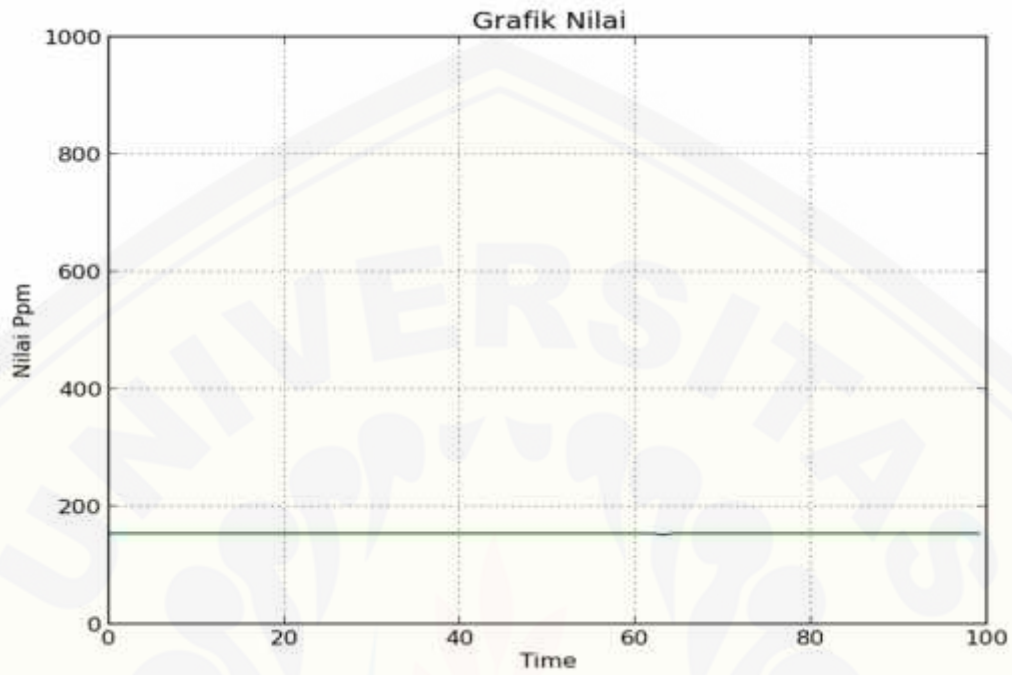
# clean up
def close(self):
# close serial
    self.ser.flush()
    self.ser.close()
    print('exiting.')
# call main
if __name__ == '__main__':
    main()
```


kekeruhan protein. Data pasien normal yang di dapat dalam pengujian di Laboratorium RS Jember Klinik pada Tabel 4.3 di bawah ini:

Tabel 4.4 Nilai Kalibrasi antara kadar protein hasil LAB dengan pembacaan Ppm, pada pasien normal.

No Spesimen Kekeruhan	Kadar protein hasil Lab (mg/dl)	Nilai baca Ppm
1. Percobaan 1	- 0	154
2. Percobaan 2	- 0	154
3. Percobaan 3	- 0	154
4. Percobaan 4	- 0	155
5. Percobaan 5	- 0	154
6. Percobaan 6	- 0	155
7. Percobaan 7	- 0	154
8. Percobaan 8	- 0	154
9. Percobaan 9	- 0	155
10. Percobaan 10	- 0	156

Tabel 4.4 menunjukkan nilai yang konstan setelah melakukan pengujian selama 10 kali berturut-turut dengan sempel urin pasien normal. Alat laboratorium membaca 0 mg/dl bernilai negatif. Alat penelitian membaca bila 154 Ppm dan 155 Ppm,156 Ppm, jadi alat membaca dengan baik. Tampilan grafik terlihat pada Gambar 4.3 dan pada gambar 4.4 database pasien.



Gambar 4.4 Tampilan grafik negatif kadar protein pasien

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a database named 'singgih'. A table named 'tanggap' is displayed with two columns: 'tanggal' and 'hasil'. The table contains 20 rows of data, all with a 'hasil' value of 154. The dates in the 'tanggal' column range from 2014-06-27 to 2014-06-28.

tanggal	hasil
2014-06-27 03:32:42	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154
2014-06-27 03:32:43	154

Gambar 4.5 Database pasien negatif kadar protein

Tabel 4.5 Nilai Kalibrasi antara kadar protein hasil LAB dengan pembacaan Ppm, pada pasien sakit.

No	Spesimen Kekeruhan	Kadar protein hasil Lab (mg/dl)	Nilai baca Ppm
1.	Percobaan 1	180	76
2.	Percobaan 2	180	76
3.	Percobaan 3	180	76
4.	Percobaan 1	180	76
5.	Percobaan 1	180	77
6.	Percobaan 1	180	76
7.	Percobaan 1	180	75
8.	Percobaan 1	180	76
9.	Percobaan 1	180	77
10.	Percobaan 1	180	75

Tabel 4.5 menunjukkan nilai yang konstan setelah melakukan pengujian selama 10 kali berturut-turut dengan sempel urin pasien normal. Alat laboratorium membaca 180 mg/dl bernilai negatif. Alat penelitian membaca bilai 75 Ppm,76 Ppm,77 Ppm. Jadi alat membaca dengan baik,seperti tampilan grafik terlihat pada Gambar 4.5 dan pada gambar 4.6 database pasien:

Pengujian di laboratorium nilai yang dihasilkan jika pasien kadar protein dalam urin negatif terkena gangguan ginjal adalah nilai di atas 100 ppm, dan pasien kadar protein dalam urin positif terkena gangguan ginjal nilai di bawah 100 ppm. Seperti hasil data pada Tabel 4.5 sampai dengan Tabel 4.10 di bawah ini.

Tabel 4.6 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urin 0 mg/dl

No	Nama Pasien	Kadar protein	Kadar protein	Range	Kesalahan	
		(Hasil uji Lab) mg/dl	(Alat ukur) Ppm		Relatif (%)	Ket
1.	Singgih	0	154	100	27%	Negatif
2.	Singgih	0	154	100	27%	Negatif
3.	Singgih	0	155	100	27.5%	Negatif
4.	Singgih	0	154	100	27%	Negatif
5.	Singgih	0	155	100	27.5%	Negatif
6.	Singgih	0	154	100	27%	Negatif
7.	Singgih	0	153	100	26.5%	Negatif
8.	Singgih	0	156	100	28%	Negatif
9.	Singgih	0	156	100	28%	Negatif
10.	Singgih	0	154	100	27%	Negatif
11.	Singgih	0	154	100	27%	Negatif
12.	Singgih	0	155	100	27.5%	Negatif
13.	Singgih	0	154	100	27%	Negatif
14.	Singgih	0	154	100	27%	Negatif
15.	Singgih	0	156	100	28%	Negatif
16.	Singgih	0	154	100	27%	Negatif
17.	Singgih	0	154	100	27%	Negatif
18.	Singgih	0	153	100	26.5%	Negatif
19.	Singgih	0	154	100	27%	Negatif
20.	Singgih	0	156	100	28%	Negatif

Dari table 4.6 bisa disimpulkan bahwa hasil pengujian Laboratorium Rumah Sakit menunjukkan nilai 0 mg/dl kadar protein dalam urin dan alat ukur membaca nilai 153 Ppm dengan kesalahan relatif 26.5% dan bernilai Negatif, 154 Ppm dengan kesalahan relatif 27% dan bernilai Negatif, 156 Ppm dengan kesalahan relatif 28% dan bernilai Negatif dari data 20 pengambilan alat membaca kekeruhan kadar protein dalam urin menunjukkan nilai Negatif jadi bisa dikatakan berhasil pembacaan kadar protein dalam urin.

Tabel 4.7 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urin 180 mg/dl

No Nama Pasien	Kadar protein	Kadar protein	Range	Kesalahan	
	(Hasil uji Lab) mg/dl	(Alat ukur) Ppm		Relatif (%)	Ket
1. Idha	180	76	100	12%	Positif
2. Idha	180	76	100	12%	Positif
3. Idha	180	75	100	12.5%	Positif
4. Idha	180	76	100	12%	Positif
5. Idha	180	75	100	12.5%	Positif
6. Idha	180	75	100	12.5%	Positif
7. Idha	180	76	100	12.5%	Positif
8. Idha	180	75	100	12.5%	Positif
9. Idha	180	76	100	12%	Positif
10. Idha	180	77	100	11.5%	Positif
11. Idha	180	75	100	12.5%	Positif
12. Idha	180	76	100	12%	Positif
13. Idha	180	75	100	12.5%	Positif
14. Idha	180	76	100	12%	Positif
15. Idha	180	77	100	11.5%	Positif
16. Idha	180	76	100	12%	Positif
17. Idha	180	75	100	12.5%	Positif

No Nama Pasien	Kadar protein	Kadar protein	Range (100 ppm)	Kesalahan	
	(Hasil uji Lab) mg/dl	(Alat ukur) Ppm		Relatif (%)	Ket
18. Idha	180	76	100	12%	Positif
19. Idha	180	77	100	11.5%	Positif
20. Idha	180	76	100	12%	Positif

Dari tabel 4.7 sampel urin atas nama Idha, bisa disimpulkan bahwa hasil pengujian Laboratorium Rumah Sakit menunjukkan nilai 180 mg/dl kadar protein dalam urin dan alat ukur membaca nilai 75 Ppm dengan kesalahan relatif 12.5% dan bernilai Positif, 76 Ppm dengan kesalahan relatif 12% dan bernilai Positif, 77 Ppm dengan kesalahan relatif 11.5% dan bernilai Positif dari data 20 pengambilan alat membaca kekeruhan kadar protein dalam urin menunjukkan nilai Positif bisa dikatakan berhasil pembacaan kadar protein dalam urin.

Tabel 4.8 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urin 0.15 mg/dl

No Nama Pasien	Kadar protein	Kadar protein	Range (100 ppm)	Kesalahan	
	(Hasil uji Lab) mg/dl	(Alat ukur) Ppm		Relatif (%)	Ket
1. Adi	0.15	110	100	5%	Negatif
2. Adi	0.15	110	100	5%	Negatif
3. Adi	0.15	99	100	0.5%	Positif
4. Adi	0.15	99	100	0.5%	Positif
5. Adi	0.15	100	100	0%	Negatif
6. Adi	0.15	110	100	5%	Negatif
7. Adi	0.15	100	100	0%	Negatif
8. Adi	0.15	110	100	5%	Negatif
9. Adi	0.15	99	100	0.5%	Positif

No Nama Pasien	Kadar protein	Kadar protein	Range	Kesalahan	
	(Hasil uji Lab) mg/dl	(Alat ukur) Ppm		Relatif	Ket
			(100 ppm)	(%)	
10. Adi	0.15	112	100	6%	Negatif
11. Adi	0.15	112	100	6%	Negatif
12. Adi	0.15	112	100	6%	Negatif
13. Adi	0.15	112	100	6%	Negatif
14. Adi	0.15	110	100	5%	Negatif
15. Adi	0.15	110	100	5%	Negatif
16. Adi	0.15	99	100	0.5%	Positif
17. Adi	0.15	112	100	6%	Negatif
18. Adi	0.15	110	100	5%	Negatif
19. Adi	0.15	110	100	5%	Negatif
20. Adi	0.15	110	100	5%	Negatif

Dalam pengujian pasien atas nama Adi dari data table 4.8 menunjukkan bahwa dari hasil pengujian Laboratorium Rumah Sakit kadar protein urin menunjukkan nilai 0.15 terdeteksi nilai positif dan negatif. Dengan pengujian alat penelitian kadar alat menunjukkan nilai yang bervariasi yaitu 110 Ppm Negatif 5% kesalahan relatif. 112 Ppm Negatif 6% kesalahan relatif, 100 Ppm Negatif 0% kesalahan relatif. 99 Ppm Positif 0.5 kesalahan relatif. Jadi alat membaca nilai positif dan negatif pula jadi pengujian alat sesuai dengan hasil Laboratorium Rumah Sakit.

Tabel 4.9 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urin 150 mg/dl

No	Nama Pasien	Kadar protein	Kadar protein	Range	Kesalahan	
		(Hasil uji Lab) mg/dl	(Alat ukur) Ppm		Relatif (%)	Ket
1.	Suminah	150	87	100	6.5%	Positif
2.	Suminah	150	87	100	6.5%	Positif
3.	Suminah	150	87	100	6.5%	Positif
4.	Suminah	150	86	100	7%	Positif
5.	Suminah	150	87	100	6.5%	Positif
6.	Suminah	150	88	100	6%	Positif
7.	Suminah	150	87	100	6.5%	Positif
8.	Suminah	150	86	100	7%	Positif
9.	Suminah	150	87	100	6.5%	Positif
10.	Suminah	150	86	100	7%	Positif
11.	Suminah	150	87	100	6.5%	Positif
12.	Suminah	150	88	100	6%	Positif
13.	Suminah	150	87	100	6.5%	Positif
14.	Suminah	150	86	100	7%	Positif
15.	Suminah	150	87	100	6.5%	Positif
16.	Suminah	150	87	100	6.5%	Positif
17.	Suminah	150	88	100	6%	Positif
18.	Suminah	150	86	100	7%	Positif
19.	Suminah	150	87	100	6.5%	Positif
20.	Suminah	150	88	100	6%	Positif

Dari tabel 4.9 bisa disimpulkan bahwa pasien atas nama Suminah. Pengujian Laboratorium Rumah Sakit menunjukkan nilai 150 mg/dl kadar protein dalam urin dan alat ukur membaca nilai 86 Ppm dengan kesalahan relatif 7% dan bernilai Positif,

87 Ppm dengan kesalahan relatif 6.5% dan bernilai Positif, 88 Ppm dengan kesalahan relatif 6% dan bernilai Positif dari data 20 pengambilan kadar protein dalam urin menunjukkan nilai Positif jadi bisa dikatakan berhasil pembacaan kadar protein dalam urin alat membaca sesuai dengan pengujian di Laboratorium Rumah Sakit.

Tabel 4.10 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urin 168 mg/dl

No	Nama Pasien	Kadar protein	Kadar protein	Range	Kesalahan	
		(Hasil uji Lab) mg/dl	(Alat ukur) Ppm		Relatif (%)	Ket
1.	Novita	168	82	100	9%	Positif
2.	Novita	168	83	100	8.5%	Positif
3.	Novita	168	82	100	9%	Positif
4.	Novita	168	82	100	9%	Positif
5.	Novita	168	82	100	9%	Positif
6.	Novita	168	82	100	9%	Positif
7.	Novita	168	82	100	9%	Positif
8.	Novita	168	82	100	9%	Positif
9.	Novita	168	82	100	9%	Positif
10.	Novita	168	82	100	9%	Positif
11.	Novita	168	83	100	8.5%	Positif
12.	Novita	168	83	100	8.5%	Positif
13.	Novita	168	82	100	9%	Positif
14.	Novita	168	82	100	9%	Positif
15.	Novita	168	82	100	9%	Positif
16.	Novita	168	82	100	9%	Positif
17.	Novita	168	82	100	9%	Positif
18.	Novita	168	82	100	9%	Positif
19.	Novita	168	82	100	9%	Positif
20.	Novita	168	82	100	9%	Positif

Dari tabel 4.10 bisa disimpulkan bahwa pasien atas nama Novita menunjukkan hasil pengujian Laboratorium Rumah Sakit dengan nilai 168 mg/dl kadar protein dalam urin dan alat ukur membaca nilai 82 Ppm dengan kesalahan relatif 9% dan bernilai Positif, 83 Ppm dengan kesalahan relatif 8.5% dan bernilai Positif, dari data 20 pengambilan alat membaca kekeruhan kadar protein dalam urin menunjukkan nilai Positif jadi bisa dikatakan berhasil pembacaan kadar protein dalam urin alat membaca sesuai dengan pengujian di Laboratorium Rumah Sakit.

Tabel 4.11 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urin 155 mg/dl

No	Nama Pasien	Kadar protein	Kadar protein	Range	Kesalahan	
		(Hasil uji Lab) mg/dl	(Alat ukur) Ppm		Relatif (%)	Ket
1.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
2.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
3.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
4.	Zainul	155	84	100	8%	Positif
5.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
6.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
7.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
8.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
9.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
10.	Zainul	155	84	100	8%	Positif
11.	Zainul	155	84	100	8%	Positif
12.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
13.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
14.	Zainul	155	84	100	8%	Positif
15.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
16.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
17.	Zainul	155	84	100	8%	Positif

No	Nama Pasien	Kadar protein	Kadar protein	Range	Kesalahan Relatif (%)	Ket
		(Hasil uji Lab) mg/dl	(Alat ukur) Ppm			
18.	Zainul	155	84	100	8%	Positif
19.	Zainul	155	85	100	7.5%	Positif
20.	Zainul	155	84	100	8%	Positif

Dari tabel 4.11 disimpulkan bahwa pasien atas nama Zainul. Hasil pengujian Laboratorium Rumah Sakit menunjukkan nilai 155 mg/dl kadar protein dalam urin dan alat ukur membaca nilai 84 Ppm dengan kesalahan relatif 8% dan bernilai Positif, 85 Ppm dengan kesalahan relatif 7.5% dan bernilai Positif, 88 Ppm dengan kesalahan relatif 6%.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengujian di laboratorium maka bisa diambil kesimpulan antara lain:

1. Hasil pengujian Laboratorium Rumah Sakit kadar protein urin menunjukkan nilai 0.15 mg/dl terdeteksi nilai positif dan negatif. Alat penelitian membaca nilai positif dan negatif. Sesuai Tabel 4.8 Hasil Uji Pasien Kadar Protein Dalam Urin 0.15 mg/dl.
2. Pengujian pasien normal bernilai 0 (negatif) 154 Ppm. Hal 44. Tabel 4.4. Dan pasien sakit bernilai 180 (positif).76 Ppm.Hal 46. Tabel 4.5.
3. Dari satu sampel kadar protein dalam urin, mengambil duapuluh data, alat membaca nilai Ppm perbedaan nilai hanya selisih dua dari nilai terkecil. Seperti hasil data pada Tabel 4.5 sampai dengan Tabel 4.10.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang “*Perancangan Alat Ukur Kadar Protein Dengan Tingkat Kekeruhan Urin Berbasis Database Sistem*”, penulis memberikan saran berikut dengan harapan untuk penyempurnaan karya ilmiah ini dan lebih memberikan manfaat yang lebih baik di masa mendatang:

1. Alat yang telah bekerja dengan cukup baik ini dapat dikembangkan lagi sehingga dapat bekerja lebih kompleks lagi.
2. Alat ini juga bisa di kembangkan mungkin bisa di kontrol dari jarak jauh dan mengirim data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Downey A., J. Elkner, and C. Meyers, *How to Think Like a Komputer Scientist Learning with Python*, Mei 2005
- [2] John F. Burd. *Non-invasive Blood Sugar Monitor using Mid-infrared Radiation*.
- [3] John, S., 2011, The Pursuit Of Noninvasive Glucose: “Hunting The Deceitful Turkey”.
- [4] Kitamaru.A, Nomura.F, dkk. *Patent application title: Method for Measuring Glucose Concentration in Blood Using Infrared Spectroscopy and Instrument Employing*
- [5] Martins, Carlos Wilkins, 2006. The Python Tutorial – The Python v2.7.1., <http://docs.python.org/tutorial/>
- [6] Reza, A., 2011, Uji Fehling Terhadap Gula Pereduksi, Jurnal Ilmiah Kimia Syailendra, R., 2009, Alat Pendeteksi Kadar Gula Dalam Tubuh Melalui Urin Secara Otomatis Berbasis Mikrocontroller,
- [7] Trafton, A. (2010). *MIT Researcher Use Raman Spectroscopy for Noninvasive for Blood*
- [8] Ward,G, and Baxter,A. Python v2.7.2 documentation >> Distributing python modules [internet] 2011 [cited 2011 July 23]. Available from : <http://docs.python.org/distutils/index.html>
- [9] World Health Organization, Diabetes Factsheet No 132, Geneva (Switzerland):WHO; 2011

