



***PROTOTYPE ALAT PENGUKUR KEKENTALAN CAIRAN
DENGAN INTERFACE VISUAL BASIC MENGGUNAKAN
KOMUNIKASI BLUETOOTH HC-05
BERBASIS ARDUINO***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh

**Musarrofah
NIM 141903102059**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



***PROTOTYPE ALAT PENGUKUR KEKENTALAN CAIRAN
DENGAN INTERFACE VISUAL BASIC MENGGUNAKAN
KOMUNIKASI BLUETOOTH HC-05
BERBASIS ARDUINO***

LAPORAN TUGAS AKHIR

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Elektronika
dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

**Musarrofah
NIM 141903102059**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Laporan tugas akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Sukarnam dan Ibu Siti Maryam yang selama ini telah memberikan semangat serta doa sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Keluarga bapak miroso dan ibu buyama yang sudah memberikan dukungan untuk tetap terus berjuang menggapai tujuan.
3. Guru saya bapak Nur Kholis beserta guru dari taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yang selama ini sudah memberikan ilmu sampai mengantarkan saya pada jenjang saat ini.
4. Dulur – dulur KETEK – UJ 2014 yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan dukungan dan bantuan serta doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

MOTTO

Tidak ada kata berhenti untuk menuntut ilmu, karena setiap saat sampai kita
meninggal kita selalu membutuhkan ilmu

(Sukarnam)

Tetaplah berusaha dan berdoa dalam menggapai cita-cita, hasil akhirnya kita
serahkan pada yang kuasa

(Siti Maryam)

Ilmu penolong dunia dan akhirat

(Musarrofah)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Musarrofah

NIM : 141903102059

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul "*Prototype Alat Pengukur Kekentalan Cairan Dengan Interface Visual Basic Menggunakan Komunikasi Bluetooth HC-05 Berbasis Arduino*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan subtransi 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 mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 juli 2018

Yang menyatakan

(Musarrofah)

NIM 141903102059

TUGAS AKHIR

***PROTOTYPE ALAT PENGUKUR KEKENTALAN CAIRAN
DENGAN INTERFACE VISUAL BASIC MENGGUNAKAN
KOMUNIKASI BLUETOOTH HC-05
BERBASIS ARDUINO***

oleh :

Musarrofah
NIM 1419030102059

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama	: Khoirul Anam, S.T., M.T. Ph.d
Dosen Pembimbing Anggota	: Widya Cahyadi, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul " *prototype* alat pengukur kekentalan cairan dengan *interface visual basic* menggunakan komunikasi *bluetooth* HC-05 berbasis *arduino*" karya Musarrofah telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

hari, tanggal : Jumat, 21 September 2018

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D
NIP 197804052005011002

Widya Cahyadi, S.T., M.T.
NIP 198511102014041001

Penguji Utama

Penguji Anggota

Ike Fibriani, S.T., M. T.
NIP 198002072015042001

Catur Suko Sarwono, S.T., MSI.
NIP 196801191997021001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.
NIP 196612151995032001

RINGKASAN

Prototype Alat Pengukur Kekentalan Cairan dengan Interface Visual Basic Menggunakan Komunikasi Bluetooth HC-05 Berbasis Arduino; Musarrofah, 141903102059; 2018; 48 halaman; Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Jember.

Alat ukur kekentalan cairan yang penulis buat ini merupakan alat ukur digital, dimana hasil pengukurannya akan ditampilkan pada visual basic. Alat ukur ini menggunakan beberapa komponen seperti sensor photodiode yaitu sensor yang dapat menerima cahaya dari sumber cahaya. Sumber cahaya yang digunakan berupa LED, selain itu terdapat arduino sebagai pengendali utama dalam proses bekerjanya alat ukur kekentalan ini.

Proses kerja alat ini yaitu ketika cahaya menembus cairan, dan sensor photodiode menangkap cahaya tersebut, maka nilai resistansi yang diterima akan diproses oleh arduino, dan setelah melalui proses pada arduino nilai yang ditampilkan berupa nilai ADC. Kemudian data dikirim pada komputer menggunakan komunikasi Bluetooth dan ditampilkan pada *visual basic*. Contohnya pada saat pengujian menggunakan madu, dengan pengenceran air sebanyak 60 gr, didapatkan hasil pengukuran kekentalan cairan yaitu 26.1 BE, sedangkan pada pengukuran kekentalan pada sirup ketika pengenceran air sebanyak 10 gr didapatkan hasil 37.8 BE. Dari hasil pengukuran yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa semakin banyak campuran air yang dimasukkan dalam cairan, maka tingkat kekentalannya semakin kecil.

SUMMARY

Prototype Fluid Viscosity Measuring Device with Visual Basic Interface using Bluetooth HC-05 communication Based Arduino; Musarrofah, 141903102059; 2018; 56 halaman; Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Jember.

Liquid viscosity gauge that the author made is a digital measuring instrument, where the measurement results will be displayed on visual basic. This measuring instrument uses several components such as photodiode sensors ie sensors that can receive light from a light source. Light source used in the form of LED, in addition there arduino as the main controller in the process of working of this visibility gauge tool.

The working process of this tool is to collect light, and the photodiode sensor is the light, then the values that will be printed by Arduino, and at the same time produce the ADC value. Then the data is sent to the computer using Bluetooth communication and release on the visual basis. For example when using honey, with air dilution as much as 60 g, the results obtained by the liquid viscosity are 26.1 BE, whereas in the viscosity measurement in compilation syrup an air dilution of 10 g results in 37.8 BE. From the measurement results, it was found that the more air entering the liquid, the smaller the viscosity level.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat serta hidayahnya sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “*Prototype* Alat Pengukur Kekentalan Cairan dengan *Interface Visual Basic* Menggunakan Komunikasi Bluetooth HC-05 Berbasis Arduino”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (DIII) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah M.U.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Dr. Ir. Bambang Sri Kaloko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember.
3. Bapak Catur Suko Sarwono, S.T., MSi. selaku Ketua Prodi D3 Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember dan Penguji I, beserta ibu Ike Febriani, S.T., M.T selaku pengujia 2 yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun
4. Bapak Khoirul Anam. S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Widya Cahyadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Sukarnam dan ibu Siti Maryam beserta adikku tercinta M Fikri AS yang telah memberikan semangat dan doa yang tiada hentinya.
6. Teman-teman kosan jawa VII, Nafilah Wardatullah Kifli, Neny Indah L, Nur Azizah, Silva Devi dan Shofiya Aini, Purna Ningsih. Terimakasih atas dukungan dan motivasi yang telah diberikan.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini, terimakasih untuk motivasi dan segala bentuk dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran untuk semua pihak demi kesempurnaan laporan tugas akhir. Sehingga dapat menjadikan laporan tugas akhir ini dapat menjadi lebih baik, dan penulis juga berharap bahwasanya laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk masyarakat juga dunia kerja.

Jember, Juli 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PENYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir	2
1.5 Manfaat Tugas Akhir	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bluetooth HC-05	4
2.2 Arduino Uno	6
2.3 Sensor Photodiode	8
4.4 Visual Basic	9
4.5 LED	10
BAB 3. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan	14
3.2 Ruang Lingkup Kegiatan	14

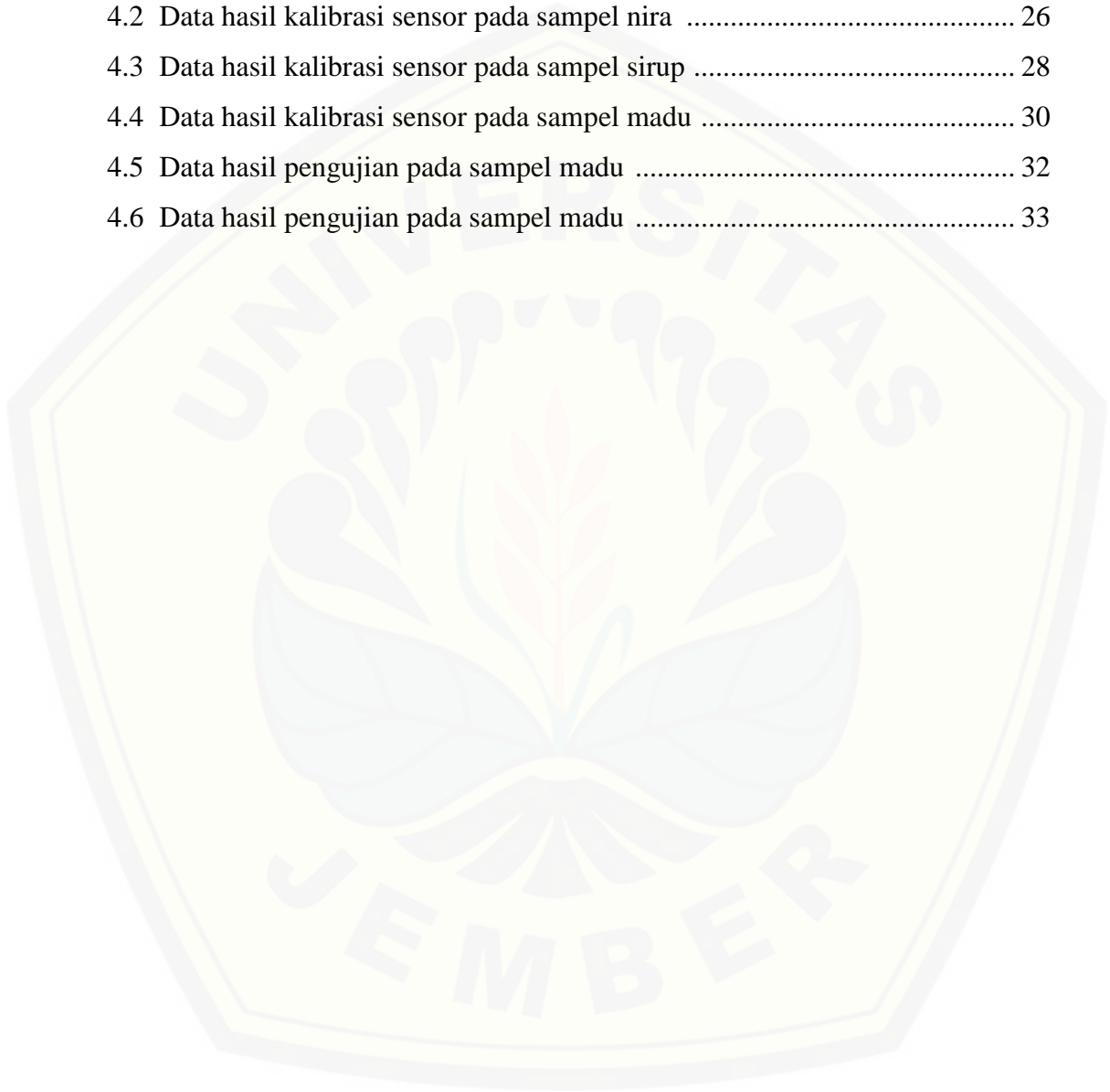
3.3 Jenis dan Sumber Data	14
3.3.1 Alat dan Bahan.....	14
3.4 Metode Pengumpulan Data	15
3.5 Perancangan Alat	15
3.5.1 Desain Alat.....	15
3.5.2 Perancangan Perangkat Keras.....	18
3.5.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	19
3.6 Metode Pengujian Alat	21
3.6.1 Pengujian Sensor Photodiode	21
3.6.2 Pengujian <i>Bluetooth</i> HC-05	21
3.6.3 Alat Keseluruhan	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Tampilan Visual Basic	22
4.2 Pengujian Alat Perbagian	23
4.2.1 Pengujian Software	23
4.2.2 Pengujian Hardware	25
a. Pengujian bluetooth HC-05.....	25
b. Pengujian sensor	26
1. Pengujian sensor pada sampel nira	26
2. Pengujian sensor pada sampel sirup	28
3. Pengujian sensor pada sampel madu	29
4.3 Pengujian Alat Keseluruhan	31
4.3.1 Pengujian pada Sampel Madu.....	32
4.3.2 Pengujian pada Sampel Sirup.....	33
BAB 5. PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Bluetooth HC-05	5
2.2 Arduino Uno	6
2.3 Sensor Photodiode.....	9
2.4 Interface Visual Basic	10
2.5 Simbol & bentuk LED	11
3.1 Desain Alat.....	16
3.2 Rangkaian Sensor Photodiode	17
3.3 Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC-05	18
3.4 Diagram Blok Sistem	19
3.5 Diagram Alir Kerja Sistem Keseluruhan	20
4.1 Tampilan Visual Basic	22
4.2 Listing Program	23
4.3 Proses inialisasi sensor	24
4.4 Proses baca sensor.....	24
4.5 Mengirim data pada komputer	24
4.6 Grafik kalibrasi sensor pada sampel nira	27
4.7 Grafik kalibrasi sensor pada sampel sirup	27
4.8 Grafik kalibrasi sensor pada sampel madu	30
4.9 Hasil pembacaan sensor berupa nilai ADC.....	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tabel Spesifikasi Arduino Uno	5
4.1 Data hasil pengujian bluetooth HC05	25
4.2 Data hasil kalibrasi sensor pada sampel nira	26
4.3 Data hasil kalibrasi sensor pada sampel sirup	28
4.4 Data hasil kalibrasi sensor pada sampel madu	30
4.5 Data hasil pengujian pada sampel madu	32
4.6 Data hasil pengujian pada sampel madu	33



BAB 1. PENDAHULUAN

Pada subbab ini berisi penjelasan tentang alasan yang melatar belakangi penulis dalam pembuatan tugas akhir ini. Selain itu juga terdapat pemaparan tentang rumusan masalah, tujuan dan manfaat yang diharapkan dengan adanya alat ini.

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, dimana sudah banyak tercipta peralatan *modern* yang mempermudah aktivitas manusia. Sesuai dengan hal tersebut, dalam proses pembuatan gula sangat dibutuhkan sebuah inovasi baru yang nantinya akan mempermudah dan menghemat waktu pekerjaan dalam mencapai produksi yang bagus. Berdasarkan pengalaman yang telah penulis lakukan, contoh kasus yang ada di pabrik gula, dalam pengukuran kekentalan nira, yang akan di proses pada pembuatan gula, masih menggunakan alat manual atau pengukurannya secara analog. Oleh karena itu pada penulisan tugas akhir ini, penulis akan membuat sebuah alat ukur kekentalan dimana pengukurannya sudah secara digital. Diharapkan dengan diciptakannya alat ini, mampu mempermudah proses pengambilan data.

Alat ukur kekentalan ini, menggunakan sebuah Arduino Uno dan LED yang digunakan sebagai sumber cahaya yang akan menembus cairan, kemudian sensor photodiode yang akan menangkap cahaya dari LED dengan menembus cairan. Banyaknya cahaya yang diterima oleh sensor photodiode tergantung dengan kekentalan dari zat cairan yang digunakan. Kekentalan cairan pada alat diumpakan sebagai sebuah hambatan, semakin kental cairan tersebut cahaya yang menembus akan semakin sedikit, sehingga sensor photodiode akan menerima cahaya sedikit, hal itu menyebabkan nilai resistansinya semakin besar.

Sensor photodiode dipilih sebagai sensor yang mendeteksi kekentalan karena dalam penerimaan cahaya photodiode memiliki respon yang lebih baik dari sensor cahaya yang lain. Penelitian tentang kekentalan cairan ini sebelumnya sudah dilakukan dari Evando dkk yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengukur

Kekentalan Zat Cair Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Dengan *Interface* Android Menggunakan Komunikasi *Bluetooth* (2014)".

Berdasarkan permasalahan dan contoh dari penelitian sebelumnya, maka penulis akan mengembangkan dengan menggunakan sensor photodiode sebagai penerima cahaya, yang nantinya banyaknya cahaya yang diterima oleh sensor akan berpengaruh pada nilai ADC, dimana nilai ADC tersebut menentukan tingkat kekentalan dari cairan yang diukur yang kemudian akan ditampilkan pada *visual basic* menggunakan komunikasi *Bluetooth* HC-05. Pada alat ini digunakan bahan berupa madu dan sirup karena alat pembanding atau konvensional yang digunakan hanya dapat mengukur cairan yang mengandung gula.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas, didapatkan permasalahan dari pembuatan alat ini yaitu :

- a. Bagaimana pengaruh konsentrasi air terhadap kekentalan cairan ?
- b. Bagaimana mengetahui batas minimal dan maksimal pengenceran dari suatu cairan ?

1.3 Batasan Masalah

Pembuatan alat ini memiliki beberapa batasan masalah yaitu :

- a. Menggunakan sensor photodiode
- b. Menggunakan *bluetooth* hc-05
- c. Menggunakan sirup dan madu sebagai bahan uji

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Pembuatan alat ini memiliki beberapa tujuan, yaitu :

- a. Membuat alat pengukur kekentalan cairan dengan interface visual basic menggunakan komunikasi bluetooth HC-05 berbasis Arduino.
- b. Dapat mengaplikasikan sensor photodiode pada alat pengukur kekentalan cairan.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Dari tugas akhir yang telah dibuat dapat diperoleh beberapa manfaat sebagai berikut :

- a. Dapat mengetahui pengaruh konsentrasi air terhadap kekentalan cairan.
- b. Dapat mengetahui batas minimal dan maksimal pengenceran dari suatu cairan.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKAN

Pada bab ini dijelaskan materi tentang komponen yang digunakan beserta cara umum dari alat ini sendiri. Dan dijelaskan tentang pengumpulan pendapat atau teori yang telah ada yang berkaitan dengan masalah yang dibahas, membandingkan dan memilih teori yang paling relevan untuk memecahkan masalah, membahas atau menilai kelemahan dan keunggulan teori-teori, dan menentukan teori-teori sebagai dasar analisis selanjutnya, dan dapat dijelaskan dibawah ini antara lain:

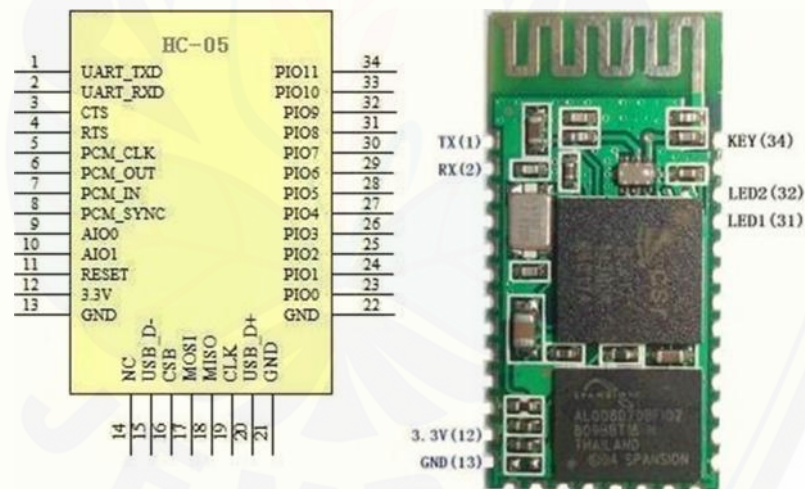
2.1 *Bluetooth* HC-05

Bluetooth HC-05 merupakan sebuah perangkat elektronik yang berfungsi untuk memberikan pertukaran informasi pada jangkauan jaringan pribadi atau *personal area network* tanpa menggunakan perantara kabel. Pertukaran informasi ini dilakukan antara dua *device*, dimana terdapat pin sebagai *transmitter* dan sebagai *receiver*. Pin *transmitter* berfungsi sebagai pengirim informasi kepada *device* lain, sedangkan pin *receiver* sebagai penerima informasi dari *device* lain.

Bluetooth HC-05 bekerja pada frekuensi 2,4 GHZ yang dapat mengantarkan data secara langsung dengan batas jarak yang telah ditentukan. Teknologi ini memiliki jangkauan yang cukup kecil atau hanya mencakup area yang sempit, hal ini disebabkan karena kemampuan dalam pengiriman data masih rendah, sehingga terdapat jarak maksimum dimana *bluetooth* dapat mengantarkan data berkisar 30 cm. Selain pengiriman yang *bleutooth* yang dibatasi oleh jangkauan jarak, *bluetooth* juga akan menyulitkan penerima dalam menerima data apabila di dalam satu ruangan terdapat lebih dari satu *bluetooth*, sehingga akan menimbulkan gangguan dalam pengiriman atau penerimaan data. Oleh karena itu diperlukan pengamanan untuk meminimalisir kesalahan dalam pengiriman data salah satunya dengan mengganti nama *bluetooth* HC-05 dengan nama yang kita inginkan, dan memberikan kunci pengaman berupa *password*.

Selain *bluetooth* HC-05 memiliki jangkauan pengiriman yang terbatas, *bluetooth* juga memiliki kelebihan yaitu dengan menggunakan *bluetooth* HC-05 akan meminimalisir penggunaan kabel yang berlebihan sehingga lebih praktis, kemudian *bluetooth* dapat menembus dinding dengan jarak pengiriman 10 cm. Selain itu *bluetooth* HC-05 dapat digunakan sebagai perantara modem dan dapat menyesuaikan data dari telepon genggam ke komputer.

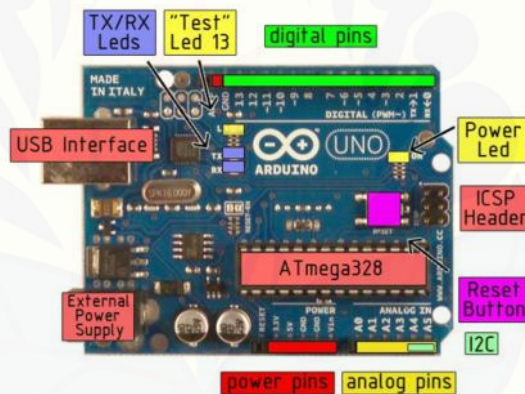
Bluetooth HC-05 terdapat beberapa pin yang setiap pinnya memiliki fungsi atau kegunaan yang berbeda-beda. Pin 1 sebagai pin TX berfungsi sebagai *transmitter* untuk mengirimkan data, pin 2 sebagai pin RX berfungsi sebagai *receiver* untuk menerima data dari *device* lain, pin 34 sebagai pin key yang berfungsi untuk mengetahui bahwa *bluetooth* tersebut sudah terhubung dengan *device* lain, pin 12 sebagai pin untuk suplai tegangan yaitu 3,3 V, kemudian pin 13 sebagai pin untuk GND. Untuk mengetahui konfigurasi pin dan gambar *bluetooth* HC-05 dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Bluetooth* HC-05 (Sumber: Marchi, 2016)

2.2 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah perangkat *platform* yang bersifat *open source*. Arduino merupakan kombinasi dari sebuah bahasa pemrograman, dari hardware serta sebuah software yang dapat memprogram berbagai proyek dengan sebuah alat yang dikembangkan menggunakan modul pendukung seperti sensor, penggerak, tampilan dan lain sebagainya, dimana semua modul pendukung tersebut dapat disambungkan langsung dengan Arduino Uno. Software yang berperan penting dalam arduino uno ini dapat digunakan untuk menulis program, meng-compile dan meng-upload ke dalam memory mikrokontroler, software tersebut merupakan *software* yang canggih yang disebut dengan *Integrated Development Environment (IDE)*. untuk penjelasan tentang *board* Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 2.2 (Zulmi, 2009)



Gambar 2.2 Arduino Uno (Sumber: Datasheet Arduino Uno)

Arduino Uno termasuk dalam sebuah mikrokontroler, dimana terdapat beberapa bagian dan pin yang bisa dihubungkan dengan beberapa perangkat yanglain. Adapun pin yang terdapat di arduino uno yaitu 14 pin digital input/output, kemudian 6 pin analog input, 6 pin bisa digunakan sebagai keluaran dari PWM. Selain itu terdapat bagian penghubung dengan kabel USB, power jack, tombol reset. Bagian-bagian yang sudah disebutkan tadi merupakan bagian yang sangat penting dan dibutuhkan untuk mendukung bekerjanya mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan Arduino Uno berbasis ATmega 328P.

Contoh, menghubungkan Arduino Uno ke komputer dengan kabel USB atau memberikan tegangan AC ke DC adaptor atau baterai untuk memulainya. Perbedaan mendasar dari sebelumnya adalah tidak menggunakan chip FTDI dan sebagai gantinya menggunakan ATmega8U2 yang diprogram sebagai *converter USB-to-serial*. Perubahan ini cukup membantu dalam instalasi *software* Arduino Uno. Berikut merupakan tabel tentang spesifikasi Arduino Uno dapat dilihat pada tabel 1. (Anwar dkk, 2015)

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

<i>Microcontroller</i>	ATmega 328
<i>Operating Voltage</i>	5V
<i>Input Voltage (recommended)</i>	7-12V
<i>Input Voltage (limits)</i>	6-20V
<i>Digital I/O Pins</i>	14 (of which 6 provide PWM output)
<i>Analog Input Pins</i>	8
<i>DC Current per I/O Pin</i>	40 mA
<i>DC Current per 3.3 Pin</i>	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB of which 0.5 KB used By bootloader
<i>SRAM</i>	2 KB
<i>EEPROM</i>	1 KN
<i>Clock Speed</i>	16 Hz

2.2.1 Sumber Daya

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Untuk sumber daya eksternal (*non-USB*) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan memasukkan 2.1 mm *jack* DC ke stop kontak listrik *board*. Baterai dapat dimasukkan pada pin *header* Gnd dan Vin dari konektor daya.

Board dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 20 V. Jika menggunakan tegangan kurang dari 6 V mungkin tidak akan stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak papan. Rentang yang dianjurkan adalah 7 sampai 12 V.

Pin listrik yang tersedia adalah sebagai berikut:

- a. VIN. *Input* tegangan ke *board* Arduino Uno ketika menggunakan sumber daya eksternal, kita dapat menyediakan tegangan melalui pin, atau, jika kita ingin memasok tegangan melalui stop kontak listrik, gunakan pin.
- b. 5V. Pin ini merupakan *output* 5V yang telah diatur oleh regulator papan Arduino Uno. *Board* dapat diaktifkan dengan daya, baik dari colokan listrik DC (7 - 12V), konektor USB (5V), atau pin VIN *board* (7-12V). Jika memasukan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung (tanpa melewati regulator) dapat merusak papan Arduino Uno. Penulis tidak menyarankan itu.
- c. Tegangan pada pin 3.3 V dihasilkan oleh regulator *on-board*. Menyediakan arus maksimum 50 mA.
- d. GND. Pin *Ground*.
- e. IOREF. Pin ini di papan Arduino Uno memberikan tegangan referensi ketika mikrokontroler beroperasi. Sebuah *shield* yang dikonfigurasi dengan benar dapat membaca pin tegangan IOREF sehingga dapat memilih sumber daya yang tepat agar dapat bekerja dengan 5V atau 3.3V.

2.2.2 Kelebihan Arduino

- a. IDE Arduino merupakan multiplatform, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti windows, macintosh dan linux.
- b. IDE Arduino dibuat berdasarkan pada IDE Processing, yang sederhana sehingga mudah digunakan.
- c. pemrograman Arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan port USB, bukan port serial. Fitur ini berguna karena banyak komputer yang sekarang ini tidak memiliki port serial. (Artanto, 2012)

2.3 Sensor Photodioda

Supaya dapat digunakan sebagai sensor, maka photodioda dibias *reverse*. Cara kerja dari photodioda, resistansinya berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima olehnya, karena sebenarnya suatu photon dapat mendorong elektron bebas untuk menyebrangi persambungan P-N *junction*, dan menyebabkan arus untuk mengalir. Photodioda, dapat disebut sebagai salah satu dari komponen sensor. Sensor yaitu suatu komponen yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisika kedalam bentuk sinyal listrik, di mana sensor itu merupakan bagian dari *transducer*. Photodioda adalah dioda sambungan P-N yang secara khusus dirancang untuk mendeteksi cahaya dan terdapat lapisan intrinsik antara lapisan p dan n. Piranti yang memiliki lapisan intrinsik disebut pin atau PIN photodhioda.

Photodioda dirancang beroperasi pada mode bias mundur. Arus bocor bias mundur meningkat dengan peningkatan level cahaya. Cahaya diserap di daerah penyambungan atau daerah intrinsik menimbulkan pasangan elektron-*hole* yang mengalami perubahan karakteristik elektris ketika energi cahaya melepaskan pembawa muatan dalam bahan itu, sehingga menyebabkan perubahan konduktifitas. Hal ini menyebabkan photodioda menghasilkan tegangan/arus listrik jika terkena cahaya. (Hadi & Nurhayati, 2010)



Gambar 2.3 Sensor Photodioda (Sumber: Saputra, 2014)

2.3.1 Karakteristik sensor Photodiode

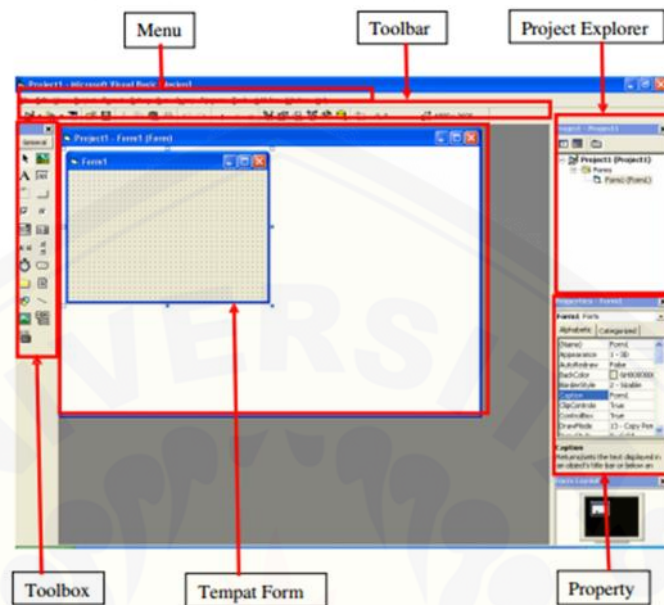
Photodiode berbeda dengan diode biasa. Jika fotodiode persambungan p-n bertegangan balik disinari, maka arus akan berubah secara linier dengan kenaikan fluks cahaya yang dikenakan pada persambungan tersebut. Berdasarkan hal tersebut dapat dibuat alat untuk mendeteksi intensitas cahaya dengan memanfaatkan karakteristik fotodiode 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 fotodiode dapat berfungsi sebagai sensor untuk mengukur intensitas cahaya, dimana semakin besar intensitas cahaya (ditunjukkan kenaikan daya lampu) yang mengenainya maka arus yang dihasilkan fotodiode juga akan semakin besar. Disamping itu hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hubungan antara arus yang dihasilkan fotodiode berubah berbanding terbalik dengan kuadrat jarak dari sumber cahaya dengan arus lampu tetap. (Anjaswati, 2013)

- a. Photodiode memiliki respon 100x lebih cepat dari phototransistor.
- b. Dikemas dengan plastik yang transparan yang berfungsi juga sebagai lensa.
- c. Penerima inframerah juga dipengaruhi oleh “ active area “ dan “ respond time”.
- d. Diode sebagai kondisi open circuit jika di analogikan sebagai saklar.
- e. Photodiode sebagai close circuit jika dianalogikan sebagai saklar.

2.4 Visual Basic

Bahasa *Basic* pada dasarnya adalah bahasa yang mudah dimengerti sehingga pemrograman di dalam bahasa *Basic* dapat dengan mudah dilakukan meskipun oleh orang yang baru belajar membuat program. Hal ini lebih mudah lagi setelah hadirnya *Microsoft Visual Basic*, yang dibangun dari ide untuk membuat bahasa yang sederhana dan mudah dalam pembuatan scriptnya (*simple scripting language*) untuk *graphic user interface* yang dikembangkan dalam sistem operasi *Microsoft Windows*. Hal ini juga ditunjang dengan teknik pemrograman di dalam *Visual Basic* yang mengadopsi dua macam jenis pemrograman yaitu Pemrograman *Visual* dan *Object Oriented Programming (OOP)*. *Visual Basic 6.0* sebetulnya perkembangan dari versi sebelumnya dengan beberapa penambahan komponen yang sedang tren saat ini, seperti kemampuan pemrograman internet

dengan DHTML (*Dynamic HyperText Mark Language*), dan beberapa penambahan fitur data *base* dan multimedia yang semakin baik. (Setyadi, 2010)

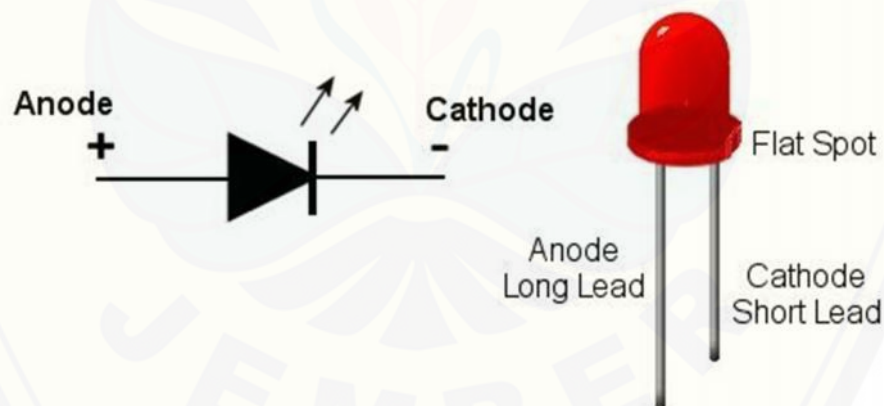


Gambar 2.4 Interface Visual Basic(Sumber: Setyadi, 2010)

2.5 LED (*Light Emitting Diode*)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya.

Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (*Light Emitting Diode*) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu tube.



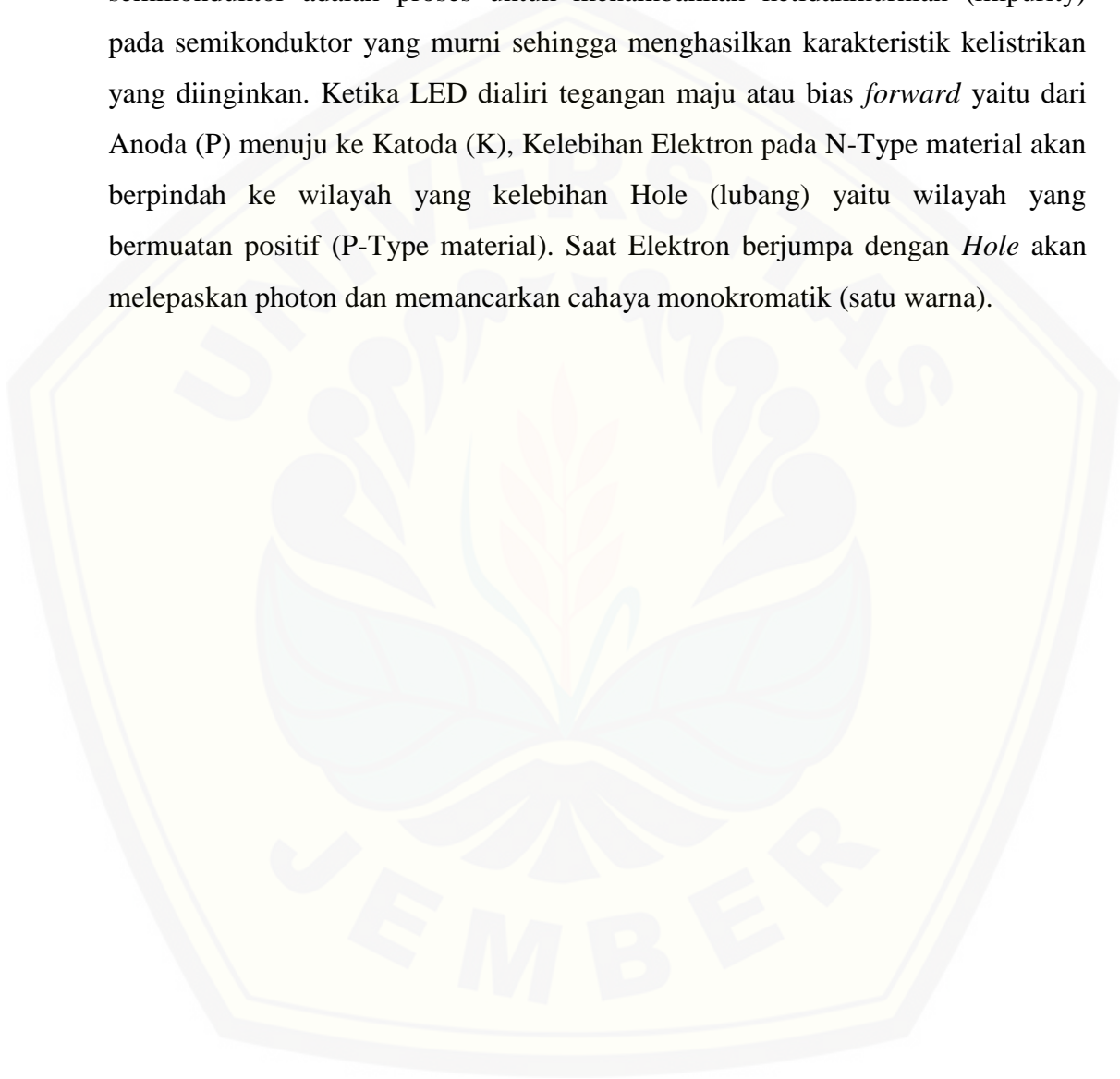
Gambar 2.5 Simbol dan bentuk LED (*Light Emitting Diode*)

2.5.1 Cara Kerja LED (*Light Emitting Diode*)

Seperti dikatakan sebelumnya, LED merupakan keluarga dari Dioda yang terbuat dari Semikonduktor. Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N). LED hanya

akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda.

LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (impurity) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias *forward* yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan Hole (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (P-Type material). Saat Elektron berjumpa dengan *Hole* akan melepaskan photon dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna).



BAB 3. METODE PELAKSAAN KEGIATAN

Pada subbab ini berisi penjelasan tentang perancangan alat yang dibuat beserta tempat untuk proses berlangsungnya kegiatan berlangsung. Perancangan alat disini berupa desain alat, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak beserta alat dan bahan yang digunakan.

3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan

Pada subbab ini dijelaskan waktu dan tempat yang akan dilakukan untuk proses pengambilan data. Tugas akhir yang berjudul “*Prototype* Alat Pengukur Kekentalan Cairan Dengan *Interface Visual Basic* Menggunakan Komunikasi *Bluetooth* HC-05 Berbasis Arduino” ini dilakukan di Laboratorium Elektronika dan Terapan, Fakultas Teknik, Universitas Jember yang berada di Jl. Slamet Riyadi no.62 Patrang, Jember. Pembuatan alat ini akan di mulai pada bulan Januari 2017.

3.2 Ruang Lingkup Kegiatan

Pada subbab ini berisi penjelasan tentang batasan-batasan masalah dalam pembuatan alat, dimana batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Menggunakan sensor Photodiode
- b. Menggunakan LED untuk sumber cahaya
- c. Menggunakan *bluetooth* HC-05
- d. Menggunakan beberapa cairan yang berbeda
- e. Jarak PC dengan *bluetooth* maksimal 10 m

3.3 Jenis dan Sumber Data

Jenis dan sumber data disini akan menjelaskan tentang keseluruhan alat yang akan dibuat, sebagai berikut:

3.3.1 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan pada proses pembuatan Tugas Akhir ini yaitu :

- a. Arduino Uno
- b. Sensor Photodiode
- c. LED
- d. *Software Visual Basic*
- e. *Bluetooth HC-05*
- f. *Power Supply*
- g. *Gelas*
- h. *Corong*

Penjelasan alat dan bahan yang digunakan diatas sudah mencakup beberapa komponen lain seperti solder, PCB, timah, resistor, kabel pelangi, penyangga dan lain-lain.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Subbab ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang akan dilakukan dalam proses pembuatan alat:

- a. Studi Literatur
- b. Melakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak
- c. Melakukan pembuatan rangkaian penyusun sistem.
- d. Melakukan kalibrasi pada perangkat keras.
- e. Melakukan pengujian pengintegrasian perangkat keras dan perangkat lunak. Pertama pengujian ini dilakukan secara terpisah dan selanjutnya akan dilakukan pengujian secara keseluruhan.
- f. Menganalisa data yang telah diperoleh saat pengujian.

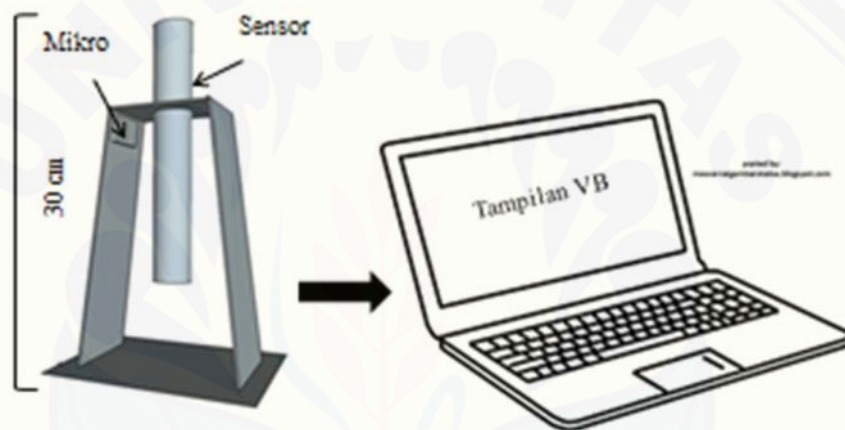
3.5 Perancangan Alat

Pada subbab ini menjelaskan tentang perancangan alat yang akan digunakan, baik itu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Selain itu pada bagian ini juga dijelaskan perancangan desain.

3.5.1 Desain Alat

Berikut merupakan desain dari alat yang akan dibuat. Pada pengukuran kekentalan cairan ini diperlukan sebuah *input* berupa sumber tegangan dan

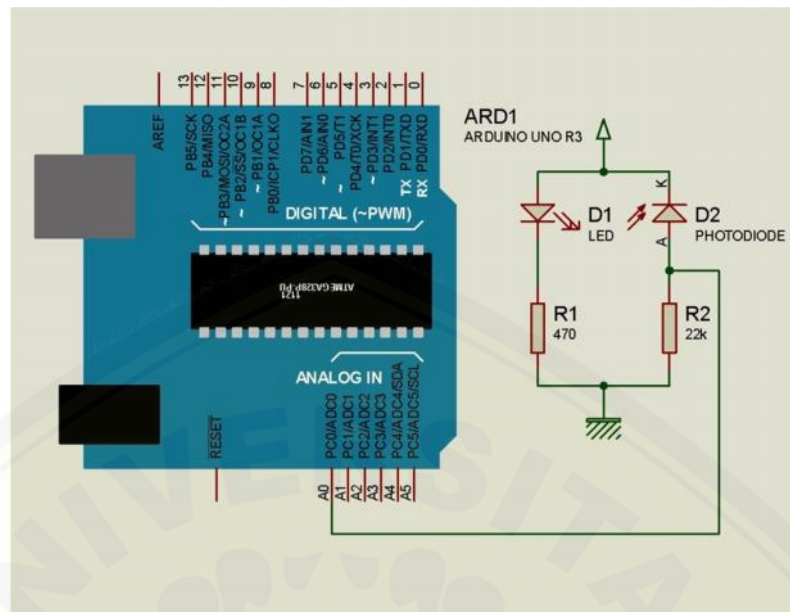
rangkaian sensor, sensor yang digunakan yaitu photodiode. Adapun cara kerjanya yaitu setelah rangkaian diberi tegangan, maka perangkat elektronik akan bekerja, sensor photodiode akan membaca atau menerima banyaknya cahaya dari LED. Pemberian cahaya ini akan mempengaruhi resistansi yang diterima oleh sensor tersebut, hasil pembacaan oleh sensor akan dikirim pada arduino, dimana pada Arduino Uno yang berupa nilai ADC, kemudian data akan dikirim pada komputer, pengiriman data dari Arduino Uno ke komputer ini menggunakan serial komunikasi *bluetooth* HC-05. Apabila antara komputer dengan *bluetooth* sudah terhubung, maka data tersebut akan ditampilkan pada *software visual basic*.



Gambar 3.1 Desain Alat

a. Rangkaian Sensor Photodiode dengan Arduino

Rangkaian sensor photodiode disini berfungsi sebagai *input* dari alat ini, dimana sensor photodiode ini akan memberikan informasi sesuai dengan apa yang ditangkap oleh sensor tersebut. Berikut merupakan rangkaian antara sensor photodiode dengan arduino dapat dilihat pada gambar 3.2.

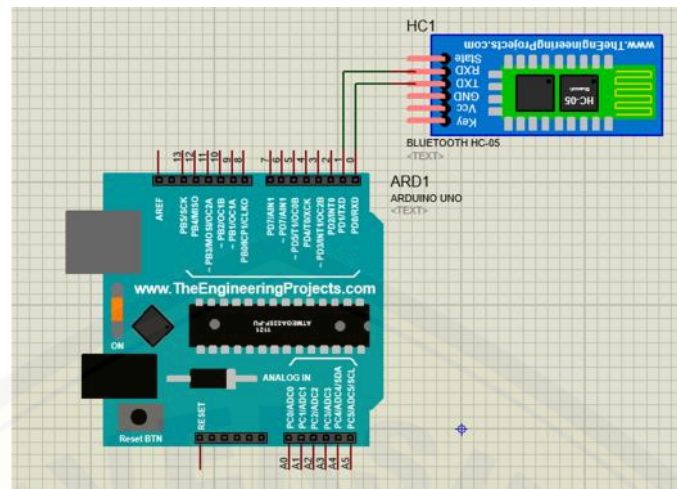


Gambar 3.2 Rangkaian Sensor Photodioda

Pada gambar 3.2 dapat diketahui bahwa pin A0 pada arduino yang berfungsi sebagai input terhubung dengan sensor photodioda dan resistor R2. Dimana resistor ini digunakan untuk membagi tegangan antara sensor photodioda dan ground. Kemudian LED sebagai sumber cahaya, dan terdapat komponen resistor R1 yang berfungsi sebagai pengaman agar LED tidak putus atau berhenti menyala. Karna jika LED berhenti menyala akan berpengaruh pada pembacaan sensor.

b. Rangkaian *Bluetooth* HC-05 dengan Arduino Uno

Bluetooth HC-05 adalah sebuah perangkat telemetri yang dapat mengirim informasi atau data dengan kemampuan *transmitter* dan *receiver*. *Bluetooth* disini digunakan untuk mengirim data hasil pengukuran dari Arduino Uno ke komputer yang nantinya akan ditampilkan pada *visual basic*. Berikut merupakan rangkaian antara sensor photodioda dengan Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian *Bluetooth* HC-05 dengan Arduino Uno

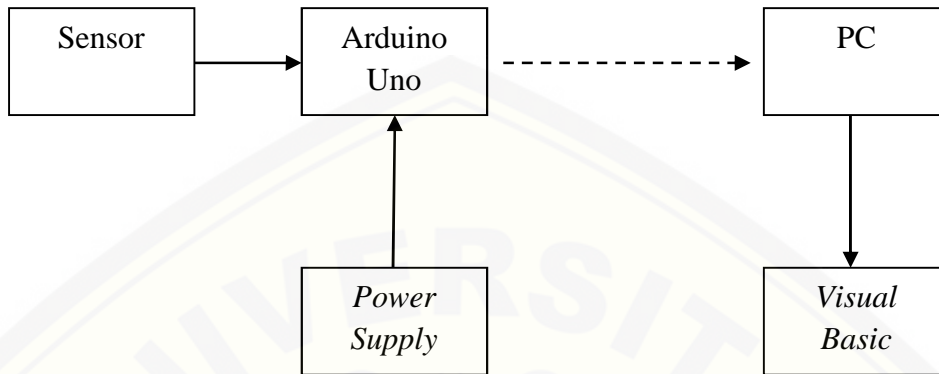
Pada gambar 3.3 pada rangkaian bluetooth ini menggunakan tegangan input sebesar 5V, dan pin RX pada bluetooth terhubung dengan pin TX pada arduino uno, kemudian pin TX pada bluetooth terhubung dengan pin RX pada arduino. Kemudian terdapat pin KEY yang berfungsi untuk mengetahui bahwa bluetooth sudah terhubung atau tidak dengan perangkat yang digunakan yaitu berupa komputer, dengan melihat nyala lampu yang berkedip secara perlahan, hal itu menandakan kalau bluetooth sudah terhubung. Sebelum menghubungkan antara bluetooth dengan komputer, hal pertama yang dilakukan yaitu dengan memasukkan password.

3.5.2 Perancangan Perangkat Keras

Subbab ini menjelaskan perencanaan perancangan *hardware* yang akan digunakan baik berupa diagram blok sistem dan perancangan perangkat keras yang lain.

a. Diagram Blok Sistem

Pada bagian ini akan dijelaskan berupa diagram perencanaan perangkat keras yang akan digunakan.



Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem

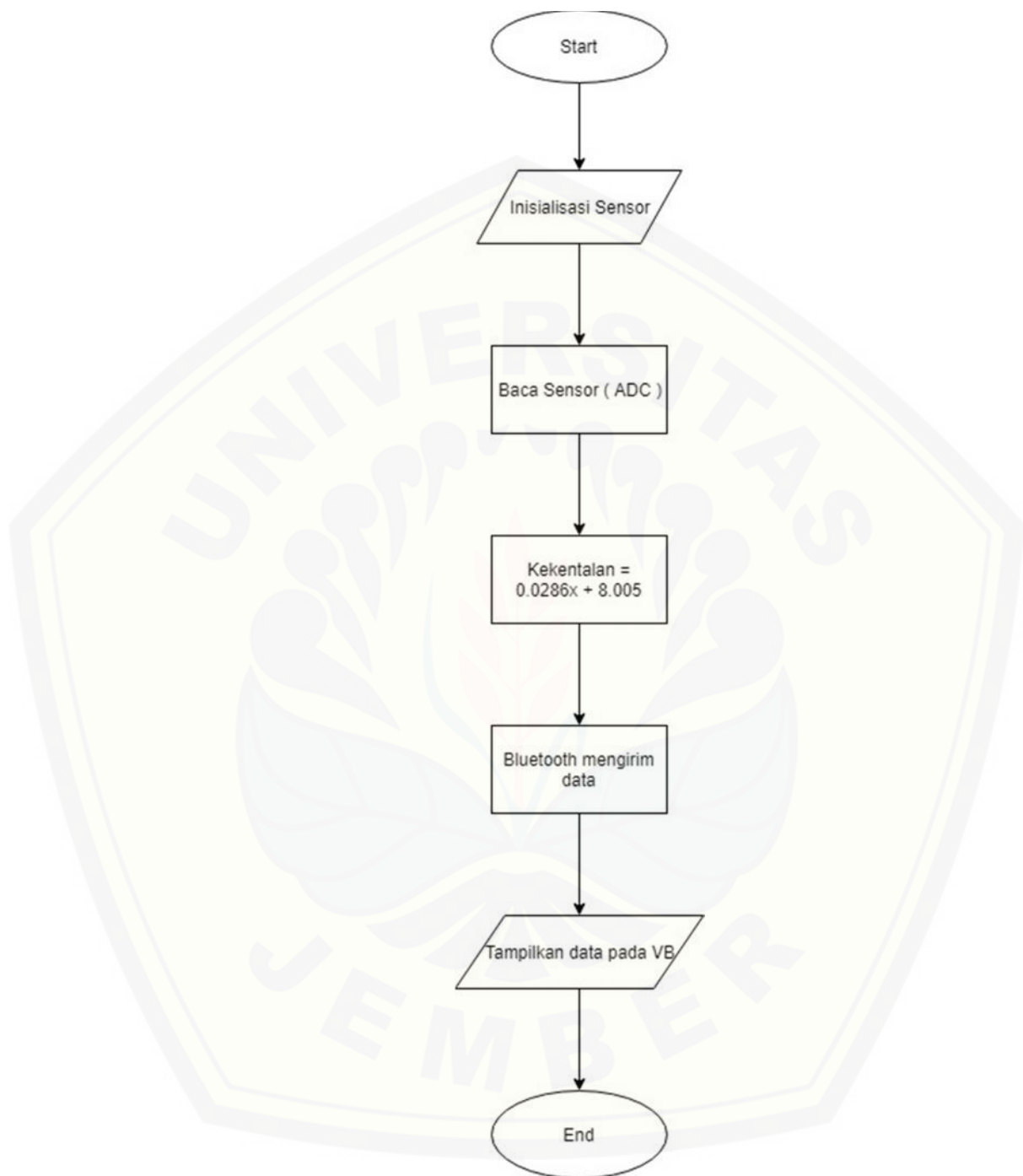
Dari gambar 3.4 dapat dijelaskan bahwa rangkaian akan bekerja apabila sudah terdapat tegangan yang mengalir, kemudian sensor mendeteksi adanya cahaya yang diterima dari pantulan cahaya yang menembus cairan, kemudian sensor tersebut akan mengirimkan data pada Arduino Uno, yang nantinya hasil pembacaan sensor akan ditampilkan pada *visual basic* menggunakan komunikasi serial berupa *Bluetooth HC-05*.

3.5.3 Perancangan Perangkat Lunak

Pada subbab ini menjelaskan perencanaan perangkat lunak yang akan digunakan.

a. *Flow Chart*

Dari gambar 3.5 adapun cara kerjanya yaitu saat cairan sudah dimasukkan pada tempat penampungan yang sudah terdapat sensor dan sumber cahaya. LED akan memancarkan cahaya pada photodiode yang menembus cairan, apabila cahaya dapat melewati cairan, maka sensor photodiode akan menerima cahaya yang diberikan oleh LED. Besar kecilnya cahaya yang diterima oleh sensor photodiode tergantung pada tingkat kekentalan cairan itu sendiri. Tingkat kekentalan yang menghalangi cahaya merupakan hasil pengukuran yang akan ditampilkan pada *visual basic*. Berikut ini merupakan *flow chart* dari alat pengukur kekentalan ini.



Gambar 3.5 Diagram Alir Kerja Sistem Keseluruhan

BAB 5. PENUTUP

Pada subbab ini merupakan penjelasan tentang kesimpulan yang di dapat dari penelitian yang telah dilakukan, serta saran yang membangun untuk terciptanya penelitian yang lebih baik kedepannya.

5.1 Kesimpulan

Dari data dan percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Semakin banyak campuran air yang dimasukkan dalam cairan sirup, maka tingkat kekentalannya semakin kecil contohnya pada percobaan pertama dengan air campuran air sebanyak 10 didapatkan nilai kekentalan 37.8 BE.
2. Pada proses pengukuran kekentalan cairan, terdapat batas minimal dan maksimal banyaknya konsentrasi air yang digunakan untuk melakukan pengenceran. Contohnya pada saat pengujian cairan madu, kekentalan dapat diukur ketika pengenceran dengan banyaknya air sebanyak 60 gr dan kekentalan tidak dapat diukur setelah batas maksimal yaitu pengenceran dengan air sebanyak 120 gr.

5.2 Saran

Dalam pelaksanaan dan pembuatan alat ini masih terdapat hal-hal yang perlu disempurnakan antara lain :

1. Menggunakan sensor selain photodiode, untuk lebih mengetahui perbedaan hasil pengukuran kekentalan.
2. Untuk menjangkau pengiriman data lebih luas, dapat digunakan wifi untuk mempermudah karyawan dalam memproses data.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjaswati, I.T., 2013. Otoritas Sistem Instrimentasi. Sensor Photodioda. Surabaya: UNAIR.
- Anwar, Y. E., Soedjarwanto, N., dan Repelianto, A. S. 2015. *Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno ATMEGA 328P dengan Sensor Sidik Jari*. Vol. 9. No. 1.
- Artanto, D. 2012. *Interaksi Arduino dan Labview*. Jakarta: PT Gramedia, Jakarta.
- Jumianto, S. Mujadin, A dan Elfidasari, D. 2013. “Rancang Bangun Viskositas Dalam Rangka Pengembangan Modul Praktikum Fisika Dasar”. Jakarta: Universitas Al Azhar. Vol. 2. No. 1.
- Marchi, E.D. 2016. “*HC-05 Bluetooth*”. <https://developer.mbed.org/users/edodm85/notebook/HC-05-bluetooth/>. Diakses Pada [14 Desember 2016].
- Purwanto, A. dan Sulhan, A. 2015. Perancangan Alat Pendeteksi Tingkat Kekeruhan Air Pada Kamar Mandi Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. *Skripsi*. Malang: Teknik informatika Universitas Kanjuruhan Malang.
- Saputra, B.E. 2014. “Piranti optik untuk Photo resistor, photodiode, photo transistor”. <http://kainemo.blogspot.co.id/2014/12/piranti-optik-untuk-photo-resistor.html>. Diakses pada [14 Desember 2016].
- Setyadi, A. 2010. “Dasar Pemrograman *Visual Basic*” <https://shiroholmustaqim.files.wordpress.com/2010/02/dasar-pemrograman-visual-basic1.pdf>. Diakses pada [14 Desember 2016].
- Simartamata, P. E. Dkk. 2014. “Rancang Bangun Alat Pengukur Kekentalan Zat Cair Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328 Dengan *Interface* Android Menggunakan Komunikasi *Bluetooth*”. *skripsi*. Medan: Politeknik Negeri Medan.
- Universitas Jember. 2012. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: UPT Penerbitan Universitas Jember.
- Zulmi, F. 2014. Pembelajaran Arduino Uno. <http://modul.mercubuana.ac.id/files/ft/TEKNIK%20ELEKTRO/Laporan%20Tugas%20Akhir%20Teknik%20Elektro/Faizal%20Zulmi%20%2020141410110063/jurnal.pdf>. [Diakses pada 07 Desember 2016].

LAMPIRAN

1. Program

a. Program Arduino

```
float NilaiBaca;  
void setup() {  
    Serial.begin(9600);  
}  
void loop() {  
    //int adc = analogRead(A0);  
    NilaiBaca = (0.03*(analogRead(A0)))+2.5643;  
    //Serial.print(analogRead(A0));  
    //Serial.print(" | ");  
    Serial.println(""+String(NilaiBaca)+"");  
    delay(100);  
}
```

b. Program Visual Basic

```
Public Class Form1  
    Dim counter As Double  
    Dim incoming As String  
    Private Sub Form1_Load(ByVal sender As  
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles  
MyBase.Load  
        For Each serial As String In  
My.Computer.Ports.SerialPortNames  
            ComboBox1.Items.Add(serial)  
            ComboBox1.SelectedIndex = 0  
        Next  
        ComboBox2.SelectedIndex = 4  
    End Sub
```

```
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Button1.Click
    On Error GoTo Error
    If Button1.Text = "Hubungkan" Then
        SerialPort1.BaudRate = ComboBox2.Text
        SerialPort1.PortName = ComboBox1.Text
        SerialPort1.Open()
        Button1.Text = "Putuskan"
        Label3.Text = "TERHUBUNG"
        Label3.ForeColor = Color.HotPink
        Timer1.Enabled = True
    Else
        Timer1.Enabled = False
        SerialPort1.Close()
        Button1.Text = "Hubungkan"
        Label3.Text = "TERPUTUS"
        Label3.ForeColor = Color.Black
    End If
    Exit Sub
Error:    MsgBox("Serial PORT Error", , "Warning")
End Sub
Private Function ambilData() As String
    Try
        incoming = SerialPort1.ReadExisting()
        Dim terima() As String =
incoming.Split("*")
        If incoming.Length > 2 Then
            TextBox1.Text = terima(1)
        End If
    Catch ex As TimeoutException
```

```
        'TextBox1.Text = "Error"
    End Try
End Function

Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Timer1.Tick

    On Error GoTo Err
    counter = counter + 1
    ambilData()

'=====Simpan=====
=====
    If Int(TextBox1.Text) > 0 Then '<> "" Then
        RichTextBox1.Text &= "[" &
FormatDateTime(Now, vbLongTime) & "]" " & TextBox1.Text
& vbCr

        Dim file As System.IO.StreamWriter
        file =
My.Computer.FileSystem.OpenTextWriter(Environment.G
etFolderPath(Environment.SpecialFolder.Desktop) &
"\Kekentalan.txt", True)
        file.WriteLine("[ " & FormatDateTime(Now,
vbLongTime) & "]" " & TextBox1.Text)
        file.Close()
        Text = ""
    End If

'=====Grafik=====
=====
```



```
RichTextBox1.SelectionStart =  
RichTextBox1.TextLength  
RichTextBox1.ScrollToCaret()  
Label5.Text = TextBox1.Text  
'RectangleShape1.Height = (100 - TextBox1.Text)  
* 4  
Err:  
End Sub  
Private Sub Button2_Click(ByVal sender As  
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles  
Button2.Click  
Timer1.Interval = TextBox2.Text  
End Sub  
  
End Class
```

2. Gambar



Gambar 1. Desain alat



Gambar 2. Tampilan pada *Visual Basic*