



**PROTOTIPE PERANCANGAN ALAT PENGUKUR CURAH
HUJAN OTOMATIS TIPE HELLMAN
BERBASIS ARDUINO UNO**

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Oleh

**Irzunnafis Cholidatul Choiriyah
NIM 151903102023**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**PROTOTIPE PERANCANGAN ALAT PENGUKUR CURAH
HUJAN OTOMATIS TIPE HELLMAN
BERBASIS ARDUINO UNO**

PROPOSAL TUGAS AKHIR

**diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Diploma 3 Jurusan Teknik
Elektronika dan mencapai gelar Ahli Madya**

Oleh

**Irzunnafis Cholidatul Choiriyah
NIM 151903102023**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Laporan tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT, terima kasih Tuhan karena sampai detik ini Engkau masih memberikan kesehatan kepada Hamba. Hamba percaya untuk setiap kejadian yang Hamba hadapi, itu semua adalah rencana-Mu yang didalamnya memiliki makna tersembunyi.
2. Kedua Orang Tua tersayang Bapak Miftahul Khoir dan Ibu Kusnul Khotimah, yang telah memberikan kasih sayang kepada saya, memberikan nasehat, saran dan dukungan demi mencapai masa depan yang lebih baik.
3. Adek-adek yang tercinta Salsabilla Qurrotu Ayun, Salsabilla Qurrota A'in, Muhammad Yusuf Faiqul Mu'ammam, dan Aqilla Qisyah Humairah, terima kasih sudah menjadi saudara sekaligus teman meskipun tiada hari tanpa sebuah pertengkaran karena sebuah pertengkaran dapat mempererat suatu hubungan.
4. Dulur-dulur UKM Robotika, Seniman Listrik, dan DISTORSI, terima kasih karena selalu sabar membantu dan mendukung saya.
5. Sahabat-sahabatku tersayang Turasno, Silvia Gilang Sahara, Sofia Warda, Putri Dwi Insani, dan teman berantem Abdur Rokhim, terima kasih karena kalian yang selalu menegur saya disaat saya melakukan kesalahan sekecil apapun. Dan saya sangat mengucapkan terima kasih sudah memberikan kritikan dan nasehat buat saya serta dukungan sehingga saya mampu menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
6. Almamaterku tercinta Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

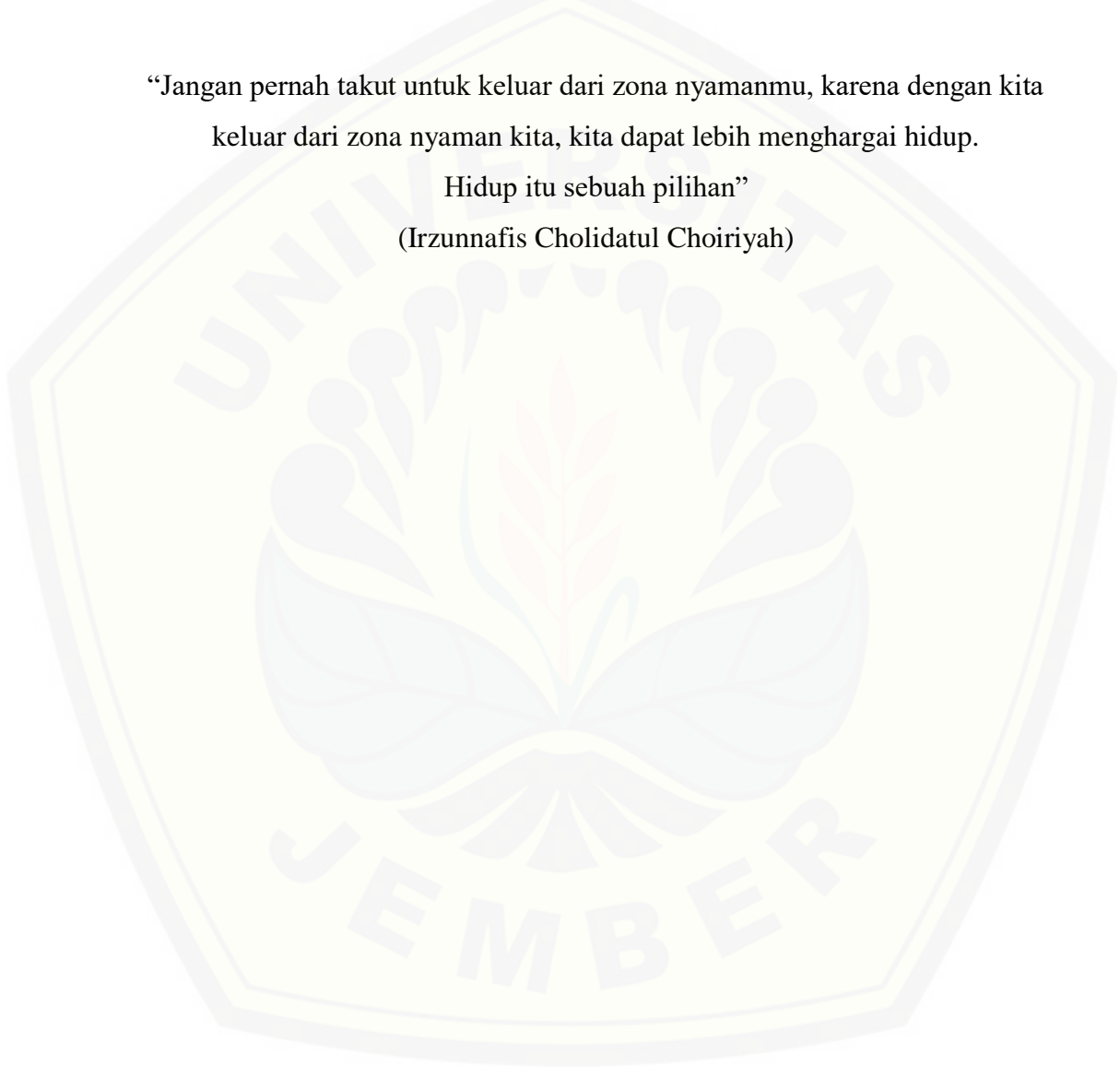
“Tuntutlah ilmu tetapi tidak melupakan ibadah dan kerjakanlah ibadah tetapi tidak melupakan ilmu”

(Hasan Al-Bashri)

“Jangan pernah takut untuk keluar dari zona nyamanmu, karena dengan kita keluar dari zona nyaman kita, kita dapat lebih menghargai hidup.

Hidup itu sebuah pilihan”

(Irzunafis Cholidatul Choiriyah)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Irzunnafis Cholidatul Choiriyah

NIM : 151903102023

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan tugas akhir yang berjudul “Prototipe Perancangan Alat Pengukur Curah Hujan Otomatis Tipe Hellman Berbasis Arduino Uno” 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 ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Maret 2018

Yang menyatakan,

Irzunnafis Cholidatul Choiriyah
NIM 151903102023

TUGAS AKHIR

**PROTOTIPE PERANCANGAN ALAT PENGUKUR CURAH HUJAN
OTOMATIS TIPE HELLMAN BERBASIS ARDUINO UNO**

Oleh :

Irzunnafis Cholidatul Choiriyah

NIM 151903102023

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D, IPM.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Widyono Hadi, M.T.

PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “Prototipe Perancangan Alat Pengukur Curah Hujan Otomatis Tipe Hellman Berbasis Arduino Uno” karya Irzunnafis Cholidatul Choiriyah telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

hari, tanggal : (Sidang)

tempat :

Tim Penguji,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D., IPM
NIP 19780405 200501 1 002

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

Penguji I

Penguji II

Dr. Bambang Sri Kaloko, S.T., M.T., IPM
NIP 19710402 200312 1 001

Dodi Setiabudi, S.T., M.T.,
NIP 19840531 200812 1 004

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM
NIP 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Prototipe Perancangan Alat Pengukur Curah Hujan Otomatis Tipe Hellman Berbasis Arduino Uno; Irzunnafis Cholidatul Choiriyah, 151903102023; 2018; 39 halaman; Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Jember.

Hujan merupakan *hydrometer* yang jatuh berupa partikel-partikel air yang mempunyai diameter 0,5 mm atau lebih, hujan sendiri merupakan gejala meteorologi dan juga unsur klimatologi. *Hydrometer* yang jatuh ke tanah disebut hujan sedangkan yang tidak sampai ke tanah disebut dengan virga. Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh pada permukaan tanah selama periode tertentu yang diukur dengan satuan milimeter (mm) pada permukaan horizontal.

Proses pengukuran curah hujan secara umum masih dilakukan secara manual oleh pengamat dengan menggunakan alat penakar hujan observasi, meskipun terdapat beberapa stasiun yang sudah menggunakan alat penakar hujan otomatis. Namun di Indonesia, dengan berbagai bentuk topografi daerah yang beragam membuat pengukuran curah hujan secara manual ataupun otomatis sering menjadi kendala. Cara pengambilan data curah hujannya pun masih banyak yang dilakukan secara manual, para pengamat pada stasiun cuaca harus mengambil sampel hujan setiap jam 7 pagi maupun jam 3 sore yang kemudian ditulis pada buku manual dan dikonversi secara manual.

Dengan adanya permasalahan tersebut, tugas akhir ini bertujuan untuk membantu para pengamat stasiun cuaca yang masih menggunakan ombrometer observasi dalam proses pencatatan curah hujan. Tugas akhir ini berupa alat yang dibuat dalam bentuk prototipe yang dikembangkan dengan menambahkan komunikasi yang dapat mengirim data secara langsung ke PC. Pada alat ini menggunakan wifi esp8266 untuk proses pengiriman data, sehingga dapat mempermudah para pengamat di stasiun cuaca mendapatkan data curah hujan secara langsung tanpa harus terjun ke lapangan setiap jam 7 pagi maupun jam 3 sore.

Dari hasil kalibrasi sensor *photo interrupter* nilai R^2 mendekati nilai 1 sehingga sensor dapat digunakan untuk mengambil data. Pada kalibrasi sensor *photo interrupter* nilai keakuratan yang didapat yaitu sebesar 0,9994. Pengujian pada alat ini dilakukan dengan membandingkan data yang ditampilkan pada LCD dengan tampilan pada *visual basic*. Pengujian dilakukan pada jarak 20 meter, untuk proses pengiriman data terdapat tiga kondisi yaitu kondisi saat hujan gerimis, hujan sedang, dan hujan lebat. Nilai eror terbesar yang didapat dari proses pengiriman data yaitu sebesar 0,53%. Nilai eror tersebut didapat karena adanya perbedaan antara data yang ditampilkan pada LCD dengan yang ditampilkan pada *visual basic*. Hal tersebut disebabkan karena adanya beberapa faktor, yaitu adanya penghalang yaitu berupa dinding dan lebatnya hujan yang turun.

SUMMARY

Prototype Design Estimator Tool Automatic Rainfall Based Hellman Type Arduino Uno; Irzunnafis Cholidatul Choiriyah, 151903102023; 2018; 39 pages; Department of Electronics Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

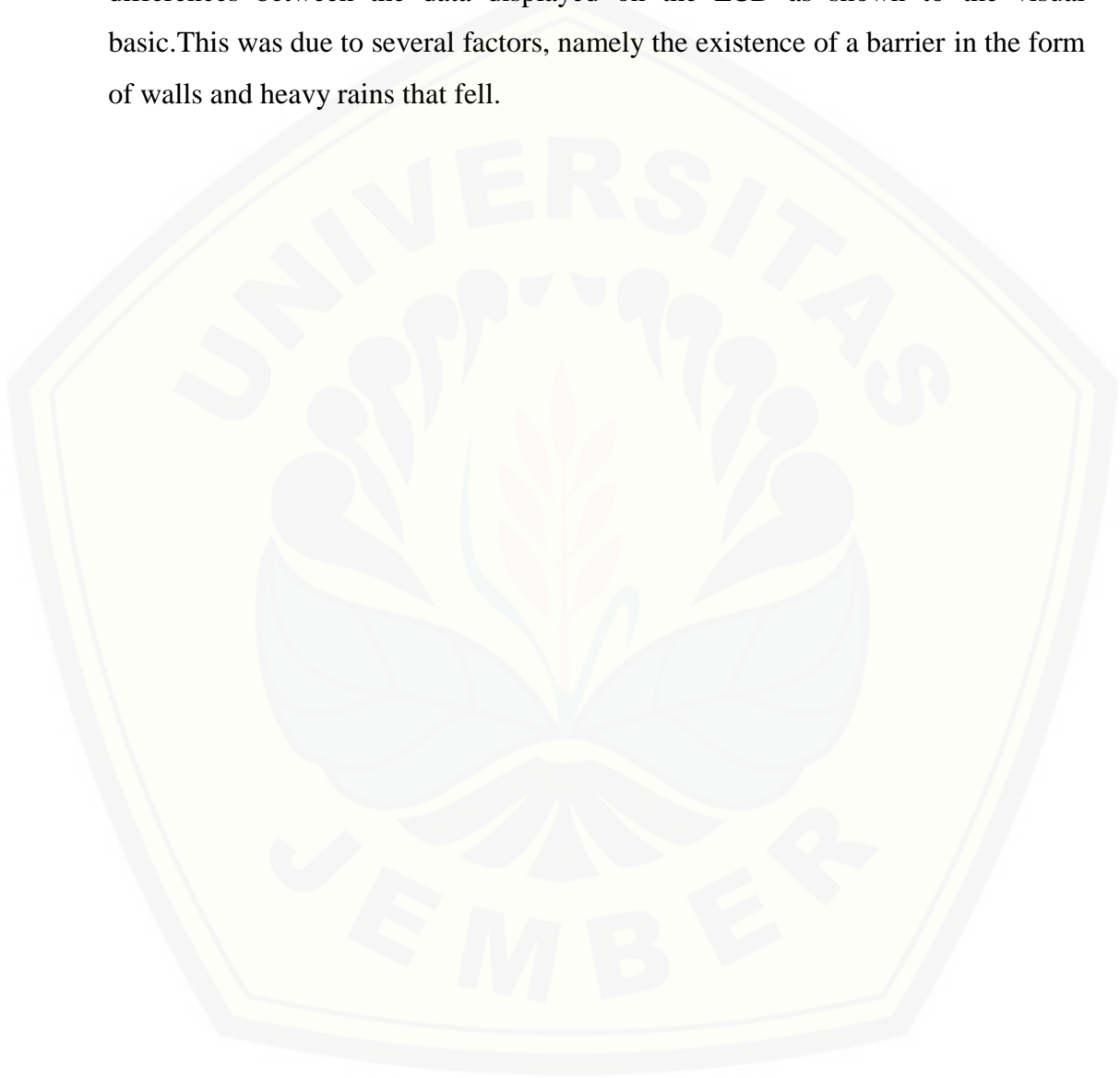
Rain is a hydrometer that falls in the form of water particles having a diameter of 0.5 mm or more, the rain itself is a symptom of meteorology and climatology elements. Hydrometer which fell to the ground called the rain while not up to the ground is called virga. Rainfall is the amount of water that falls on the surface of the ground during a certain period is measured in millimeters (mm) on the horizontal surface.

The process of measuring rainfall in general is still done manually by observers using rain penakar observation tool, although some stations are already using the tool penakar automatic rain. But in Indonesia, with various forms of diverse topography make rainfall measurement manually or automatically is often an obstacle. How data retrieval rainfall is also still much to be done manually, observers at the weather station should take samples of rain each 7am or 3pm which is then written in the manual and be converted manually.

With the existence of these problems, this thesis aims to help bystanders who still use the weather station observations ombrometer rainfall in the recording process. This final project is a tool made in the form of a prototype developed by adding communications to send data directly to a PC. In this tool using wifi esp8266 to the data transmission process, so as to facilitate the observers get a weather station rainfall data directly without having to go into the field every 7am and 3pm.

From the results sensor calibration of photo interrupter value of R^2 approaches a value of 1 so that the sensor can be used to retrieve the data. In the sensor calibration photo interrupter accuracy obtained value is equal to 0.9994. Tests on these tools is done by comparing the data displayed on the LCD display

on the visual basic. Tests carried out at a distance of 20 meters, to the data transmission process, there are three conditions that the current state of the drizzling rain, moderate rain, and heavy rain. The error value obtained from the data transmission process is equal to 0.53%. The error niali obtained because of differences between the data displayed on the LCD as shown to the visual basic. This was due to several factors, namely the existence of a barrier in the form of walls and heavy rains that fell.



PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillah, puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul tentang “Prototipe Perancangan Alat Pengukur Curah Hujan Otomatis Tipe Hellman Berbasis Arduino Uno”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma 3 (D3) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesainya laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan banyak masukan berupa saran dan kritikan kepada saya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ayahanda Miftahul Khoir, Ibunda Kusnul Khotimah serta adek-adek tersayang yang telah memberikan motivasi, saran, dukungan serta kasih sayang.
2. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Bapak Dr. Bambang Sri Kaloko, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Bapak Catur Suko Sarwono, S.T., M.Si selaku Ketua Program Studi D3 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.
5. Bapak Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D., IPM selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah sabar serta meluangkan waktu, pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya tugas akhir ini.
6. Bapak Dodi Setiabudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya selama dibangku kuliah selama ini.

7. Sahabat-sahabat serta teman seperjuangan khususnya dulur DISTORSI'15 dan seluruh pihak yang turut membantu proses perkuliahan khususnya dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
8. Almamaterku tercinta Universitas Jember.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro. Diharapkan kritik dan saran terus mengalir untuk lebih menyempurnakan tugas akhir ini dan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, 19 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAM PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Keseluruhan Pengukur Curah Hujan.....	4
2.2 Ombrometer	5
2.3 Sensor Hujan.....	5
2.4 Photodiode	6
2.5 Modul RTC	7
2.6 Arduino UNO.....	7
2.7 <i>Micro SD Card</i> Adapter.....	8
2.8 Modul Wifi ESP 8266.....	9

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
3.2 Ruang Lingkup Kegiatan	10
3.3 Prosedur Penelitian	11
3.4 Alat dan Bahan.....	11
3.5 Perancangan Alat	12
3.5.1 Perancangan Sistem	12
3.5.2 Perancangan Elektronika	13
3.5.3 Perancangan <i>Software</i>	15

BAB 4. HASIL PELAKSANAAN KEGIATAN

4.1 Pengujian Alat Perbagian.....	19
4.1.1 Pengujian Sensor Hujan.....	19
4.1.2 Pengujian Sensor <i>Photo Interrupter</i>	21
4.1.3 Pengujian Jarak Wifi ESP8266.....	24
4.2 Pengujian Alat Keseluruhan	24
4.2.1 Pengujian Ketika Kondisi Hujan Gerimis.....	25
4.2.2 Pengujian Ketika Kondisi Hujan Sedang.....	26
4.2.3 Pengujian Ketika Kondisi Hujan Lebat	27

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30

DAFTAR PUSTAKA	31
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	32
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Ringkasan Arduino UNO.....	7
3.1 Perencanaan Penelitian.....	10
4.1 Data pengujian Pembacaan Sensor Hujan.....	19
4.2 Data Pengujian Sensor <i>Photo Interrupter</i> Sebelum Kalibrasi.....	22
4.3 Data Pengujian Sensor <i>Photo Interrupter</i> Sesudah Kalibrasi.....	23
4.4 Data Pengujian Jarak Modul Wifi ESP 8266.....	24
4.5 Kondisi Hujan Gerimis	25
4.6 Kondisi Hujan Sedang.....	26
4.7 Kondisi Hujan Lebat	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Penakar Hujan Jenis Hellman	5
2.2 Sensor Hujan	6
2.3 Photodiode.....	6
2.4 Modul RTC	7
2.5 Arduino Uno.....	8
2.6 Micro SD Card Adapter	9
2.7 Modul Wifi ESP 8266.....	9
3.1 Sistem Mekanik Alat.....	12
3.2 Blok Diagram Sistem Curah Hujan.....	12
3.3 Rangkaian <i>Photo Interrupter</i>	13
3.4 Rangkaian Keseluruhan	14
3.5 Diagram Alir Program Arduino	15
3.6 Tampilan Visual Basic	16
4.1 Alat Pengukur Curah Hujan	18
4.2 Grafik Kalibrasi Sensor <i>Photo Interrupter</i>	22
4.3 Grafik Hasil Proses Pengujian	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lampiran <i>listing</i> program Arduino	33
B. Lampiran <i>listing</i> program <i>Visual Basic</i>	37



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada beberapa tahun terakhir lamanya musim hujan dan musim kemarau di Indonesia tidak menentu. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya curah hujan yang terjadi di Indonesia sehingga mengakibatkan musim hujan lebih lama dibandingkan dengan musim kemarau. Kondisi tersebut dikarenakan Indonesia mempunyai iklim tropis serta sebagian besar wilayah Indonesia berupa lautan.

Hujan merupakan *hydrometer* yang jatuh berupa partikel-partikel air yang mempunyai diameter 0,5 mm atau lebih, hujan sendiri merupakan gejala meteorologi dan juga unsur klimatologi. *Hydrometer* yang jatuh ke tanah disebut hujan sedangkan yang tidak sampai ke tanah disebut dengan virga (Tjasyono,2006). Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh pada permukaan tanah selama periode tertentu yang diukur dengan satuan milimeter (mm) pada permukaan horizontal. Curah hujan 1 mm adalah jumlah air hujan yang jatuh dipermukaan per satuan luas meter persegi (m^2) dengan catatan air hujan tidak ada yg menguap, meresap atau mengalir. Sehingga curah hujan sebesar 1 mm setara dengan 1 liter/ m^2 (Aldrian, E. dkk, 2011).

Proses pengukuran curah hujan secara umum masih dilakukan secara manual oleh pengamat dengan menggunakan alat penakar hujan observasi, meskipun terdapat beberapa stasiun yang sudah menggunakan alat penakar hujan otomatis. Namun di Indonesia, dengan berbagai bentuk topografi daerah yang beragam membuat pengukuran curah hujan secara manual ataupun otomatis sering menjadi kendala. Menempatkan penakar hujan pada suatu tempat yang berada jauh dari stasiun cuaca, baik itu penakar hujan manual maupun otomatis (*automatic weather station* (AWS)) sangatlah tidak efektif dan membutuhkan biaya operasional yang tinggi (Satria dan Siregar,2012)

Terdapat beberapa jenis penakar hujan yang telah dikembangkan diantaranya adalah jenis *weighing*, kapasitansi, *tipping-bucket*, hellman, optik, dan lain-lain. Akan tetapi penakar hujan jenis *tipping-bucket* dan hellman sering digunakan untuk pengukuran curah hujan karena tipe ini lebih sederhana, tahan lama, dapat

dipasang didaerah terpencil, dapat dihubungkan dengan alat pemantau, serta harganya yang relatif lebih terjangkau. Beberapa lembaga di Amerika telah menggunakan pengukur curah hujan tipe *tipping-bucket* untuk pengukuran curah hujan berbasis darat, lembaga tersebut diantaranya Badan Metereologi dan Geofisika Amerika, Survey Geologi serta Dinas Kehutanan. Di Indonesia sendiri penakar hujan *recording* atau penakar hujan jenis hellman telah sering dipakai untuk melakukan observasi atau pengamatan curah hujan oleh BMKG. (Muliantara dkk., 2015)

Pada penelitian sebelumnya milik Ryan Galih Permana dkk.,(2015) telah merancang penakar hujan otomatis tipe *tipping bucket* dengan menggunakan mikrokontroler Atmega32 dan hasilnya ditampilkan pada PC menggunakan *Microsoft Excel* dan *software PLX-DAX*. Akan tetapi pada penilitian ini terdapat kelemahan dimana kabel arduino harus terhubung langsung dengan PC, agar *software PLX-DAX* dapat membaca kondisi sensor sehingga mendapatkan data yang diinginkan. Dari permasalahan tersebut dapat dikembangkan dengan menambahkan komunikasi yang dapat mengirim data secara langsung pada PC tanpa menggunakan kabel dan menambahkan data *logger* untuk menyimpan data yang didapat serta menggunakan *software Visual Basic* untuk proses *monitoring* dengan menggunakan penakar hujan otomatis tipe hellman. Pengiriman data tanpa menggunakan kabel dipilih karena untuk memudahkan saat pengambilan data. Pada alat ini untuk proses pengiriman data menggunakan wifi. Wifi dipilih karena mudah didapat dan harganya murah, serta dalam proses pengoperasiannya juga cukup mudah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat sistem pengukur curah hujan yang secara otomatis dapat mencatat curah hujan?
2. Bagaimana cara menampilkan data yang didapat pada *software visual basic* menggunakan komunikasi wifi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat membuat sistem pengukuran curah hujan secara otomatis.
2. Dapat membuat alat pengukur curah hujan menggunakan komunikasi wifi.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari alat ini adalah sebagai berikut :

1. Memudahkan para pengamat dalam melakukan pengamatan curah hujan yang selama ini masih dilakukan secara manual.
2. Dapat memperoleh data curah hujan secara *real time* yang tersimpan pada data *logger*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Hujan merupakan *hydrometer* yang jatuh berupa partikel-partikel air yang mempunyai diameter 0,5 mm atau lebih, hujan sendiri merupakan gejala meteorologi dan juga unsur klimatologi. *Hydrometer* yang jatuh ke tanah disebut hujan sedangkan yang tidak sampai ke tanah disebut dengan virga (Tjasyono,2006). Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh pada permukaan tanah selama periode tertentu yang diukur dengan satuan milimeter (mm) pada permukaan horizontal. Curah hujan 1 mm adalah jumlah air hujan yang jatuh dipermukaan per satuan luas meter persegi (m²) dengan catatan air hujan tidak ada yg menguap, meresap atau mengalir. Sehingga curah hujan sebesar 1 mm setara dengan 1 liter/ m² (Aldrian, E. dkk, 2011).

2.1. Sistem Keseluruhan Pengukur Curah Hujan

Pengukur curah hujan yang digunakan merupakan pengukur curah hujan yang menggunakan komunikasi wifi untuk proses pengiriman data yang berbasis arduino. Sistem menggunakan arduino untuk mengontrol sensor serta menyimpan hasil pembacaan sensor kedalam memori eksternal, setelah itu data yang didapatkan dikirim pada PC. Komponen yang digunakan diantaranya adalah Arduino Uno, sensor *photo interrupter*, sensor hujan, modul RTC, modul wifi ESP8266, serta data *logger*. Supaya data yang dikirim melalui komunikasi wifi dapat dilihat, maka data ditampilkan pada LCD dan *software visual basic*. Adapun cara untuk mengukur curah hujan adalah sebagai berikut :

$$CH = \frac{JC \times V}{L} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

CH = Curah Hujan

JC = Jumlah *Counting*

V = Volume per *counting*

L = Luas mulut corong (cm²)

2.2. Ombrometer

Ombrometer merupakan alat pengukur curah hujan yang pada umumnya disebut dengan penakar hujan. Ombrometer ini biasanya dipasang ditempat terbuka, sehingga air hujan dapat diterima langsung oleh alat ini. Satuan yang digunakan pada alat ini adalah milimeter (mm) dengan ketelitian pembacaannya sampai dengan 0,1 mm. Proses pembacaan ombrometer dilakukan sekali sehari pada pagi hari pukul 07.00. Adapun jenis-jenis hujan menurut BMKG, yaitu hujan kecil yang berkisar antara 0 – 21 mm per hari, hujan sedang yang berkisar antara 21-50 mm per hari, dan hujan lebat yang berkisar diatas 50 mm per hari.

Terdapat 2 jenis penakar hujan yaitu penakar hujan rekam (*recording*) dan penakar hujan *non* rekam (*non recording*). Salah satu contoh penakar hujan *recording* adalah penakar hujan jenis hellman. Penakar hujan jenis hellman telah sering dipakai untuk melakukan observasi atau pengamatan curah hujan oleh BMKG.



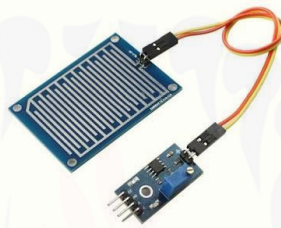
Gambar 2.1 Penakar Hujan Jenis Hellman

2.3. Sensor Hujan

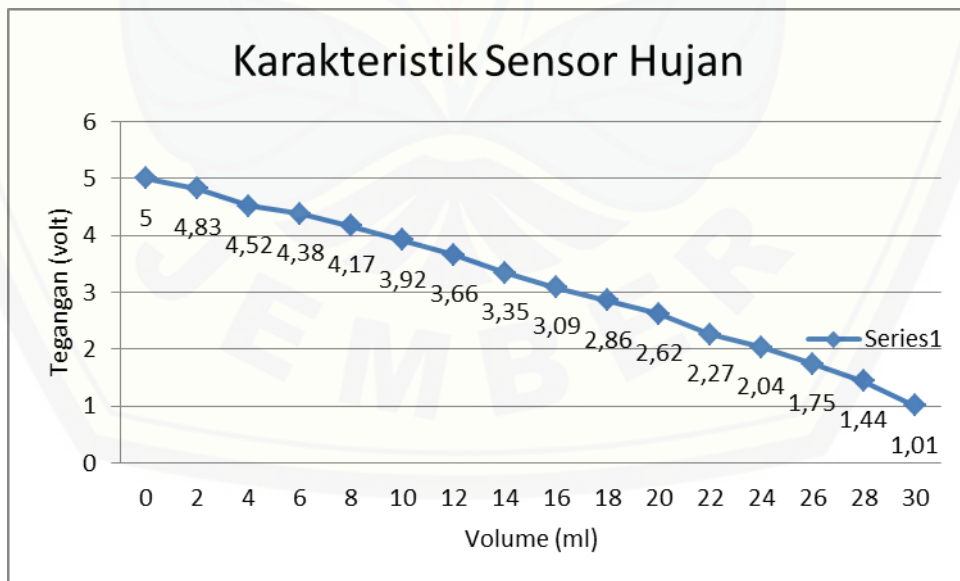
Sensor hujan merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya rintik hujan. prinsip kerja dari modul ini yaitu ketika air hujan mengenai panel sensor, maka akan terjadi. Hal tersebut disebabkan karena air hujan mengandung elektrolit sehingga dapat menghantarkan listrik. Pada modul sensor ini terdapat ic komparator dimana keluaran dari sensor berupa kondisi on atau off

ataupun berupa tegangan. Adapun spesifikasi dari sensor ini adalah sebagai berikut :

- a. Sensor memakai material FR-04
- b. Memiliki lapisan anti oksidasi
- c. Output modul komparator 15mA
- d. Terdapat potensiometer
- e. Tegangan kerja sebesar 3,3 V sampai 5 V
- f. Terdapat dua output, yaitu digital dan analog
- g. Menggunakan LM393 untuk pembanding komparator



Gambar 2.2 Sensor Hujan



Gambar 2.3 Karakteristik Sensor Hujan

2.4. Photodioda

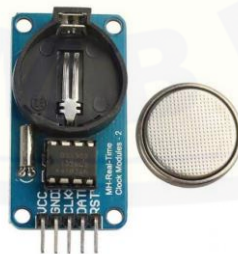
Photodioda merupakan jenis dioda yang resistensinya berubah-ubah apabila cahaya yang mengenai dioda berubah intensitasnya. Pada kondisi gelap, nilai resistensi photodioda nilainya besar sehingga menyebabkan arus yang masuk nilainya kecil. Sedangkan pada kondisi terang, nilai resistansi photodioda nilainya kecil sehingga menyebabkan arus yang masuk semakin besar. Photodioda memiliki dua kaki, yaitu anoda dan katoda.



Gambar 2.4 Photodioda

2.5. Modul RTC (*Real Time Clock*)

RTC merupakan sebuah modul yang berfungsi untuk menghitung waktu dengan akurat serta menyimpan data waktu tersebut secara *real time* berbasis DS1307 dengan menggunakan *backup supply* berupa *batteray*. Pada modul RTC ini terdapat 4 pin utama yang terdiri dari pin SCL, pin SDA, pin VCC, dan pin GND. Pin SCL dan pin SDA digunakan untuk proses komunikasi I2C, serta pin VCC digunakan untuk masukan tegangan sebesar 5 V.



Gambar 2.5 Modul RTC

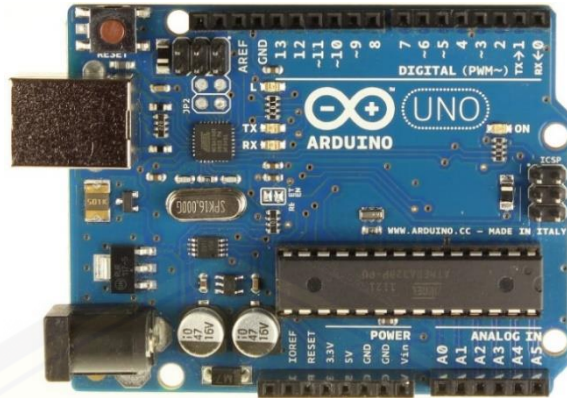
2.6. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan board mikrokontroler berbasis Atmega328 yang memiliki 14 pin *input/output*. Arduino terdiri dari beberapa bagian diantaranya yaitu 6 pin yang dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 pin *input* analog, *crystal osilator* 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, serta tombol *reset*. agar mikrokontroler dapat digunakan cukup dengan menghubungkan *board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB. Adapun ringkasan Arduino Uno sebagai berikut :

Tabel 2.1 Ringkasan Arduino Uno
(sumber : Basqoro, Alfin Nur., 2016)

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V pin	50 mA
Flash Memory	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

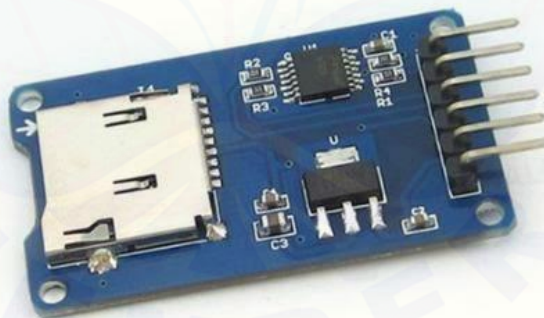
Dengan adanya arduino ini sensor dapat dikontrol dan diprogram untuk disimpan kedalam memori internal berupa data curah hujan. Arduino jenis ini dapat mencakup kebutuhan sistem dalam pembuatan alat pengukur curah hujan yang mengukur besaran curah hujan. Adapun gambar Arduino Uno adalah seperti berikut.



Gambar 2.6 *Board Arduino Uno*

2.7. *MicroSD Card Adapter*

Modul ini merupakan modul pembaca kartu micro SD, melalui sistem file dan SPI antarmuka driver, MCU untuk melengkapi sistem file untuk membaca dan menulis kartu MicroSD. Pada modul ini terdapat 6 pin yang terdiri dari ground, Vcc, MISO, MOSI, SCK, dan CS. Pin CS digunakan sebagai chip pilihan untuk sinyal. Module ini menggunakan *supply* sebesar 3,3 volt. Adapaun pada gambar 2.3 menunjukkan *board* dari data logger.



Gambar 2.7 *Board MicroSD Card Adapter*

2.8. **Modul Wifi ESP8266**

Modul Wifi ESP 8266 merupakan modul Wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan pada arduino agar dapat terhubung langsung dengan Wifi serta membuat koneksi TCP/ IP. Modul ESP8266 ini membutuhkan daya 3,3 volt.

Ketika dalam proses pemrograman menggunakan arduino IDE, dalam script programnya dapat menambahkan *library* dari ESP8266.



Gambar 2.8 Modul Wifi ESP 8266

BAB 3. METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan kegiatan ini menjelaskan kegiatan tugas akhir yang dilakukan. Pada bab ini terdapat beberapa bahasan yang meliputi waktu dan tempat kegiatan pada saat proses pembuatan dan pengambilan data, ruang lingkup, alat dan bahan yang digunakan, perancangan sistem, dan desain atau gambar dari alat yang digunakan.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Elektronika dan Terapan, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember. Proses pembuatan alat di mulai pada bulan Oktober 2017.

Tabel 3.1 Perencanaan Penelitian

No	Kegiatan	Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur																								
2	Penyusunan Proposal																								
3	Seminar Proposal																								
4	Perancangan alat																								
5	Pelaksanaan pengujian																								
6	Pengolahan dan Analisis data																								

3.2 Ruang Lingkup Kegiatan

Untuk mencegah memperluasnya masalah maka diberi batasan-batasan agar tetap terfokus pada tujuan, yaitu sebagai berikut :

1. Data berapa banyak curah hujan yang turun ditampilkan pada *software visual basic*
2. Infus yang digunakan bernilai 20 tetes per mili.

3. Kecepatan infus dipermanen agar volume tiap tetes bernilai tetap.
4. Alat dalam bentuk prototipe

3.3 Prosedur Penelitian

Dalam proses pembuatan prototipe tugas akhir ini menggunakan sensor hujan dan sensor *photo interrupter*. adapun langkah-langkah penelitian yaitu :

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini tentang proses pembuatan alat dan proses kalibrasi alat agar sesuai dengan alat konvensional yang dijadikan sebagai acuan.

b. Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses pengumpulan data atau sumber yang terkait dengan alat yang akan dibuat. Sumber-sumber rujukan dapat berasal dari buku, jurnal, internet, dan lainnya.

c. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan dari data-data dengan mengambil data curah hujan menggunakan komunikasi Wifi. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data curah hujan.

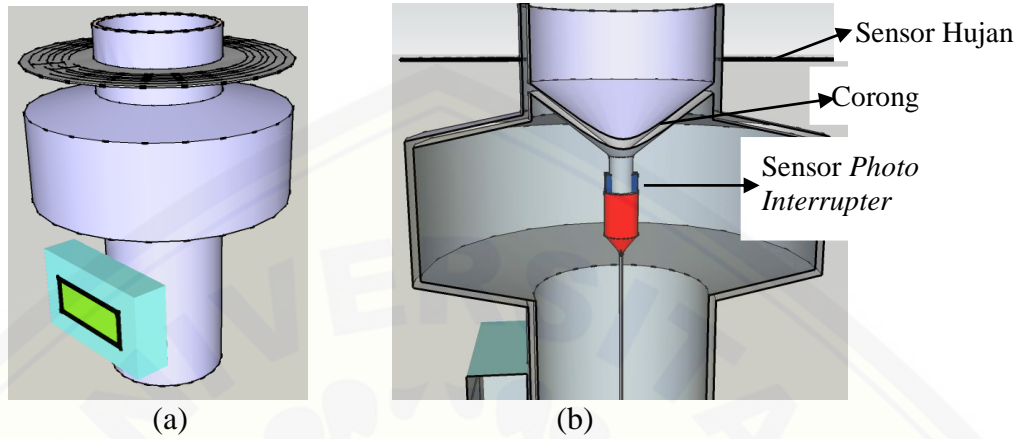
3.4 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian diantaranya :

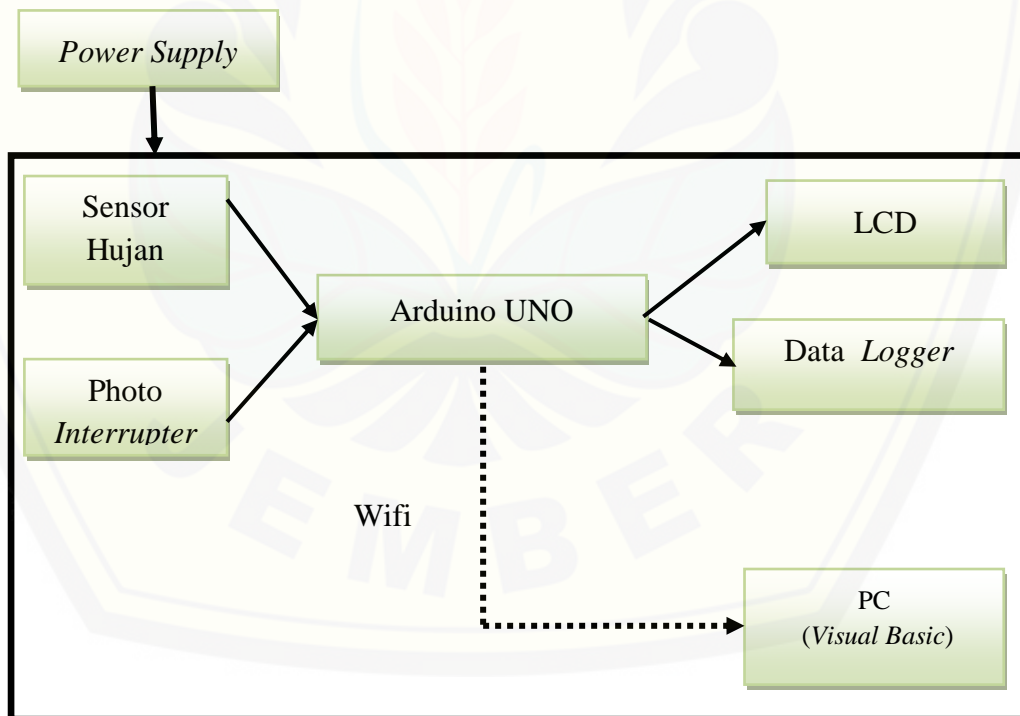
1. Arduino UNO
2. Sensor Hujan
3. Photodiode
4. Laser
5. RTC (*Real Time Clock*)
6. Modul Wifi ESP8266
7. LCD 16x2
8. Data *Logger*
9. *Software* Arduino IDE dan *Software Visual Basic 2010*
10. Laptop

3.5 Perancangan Alat

3.5.1 Perancangan Sistem



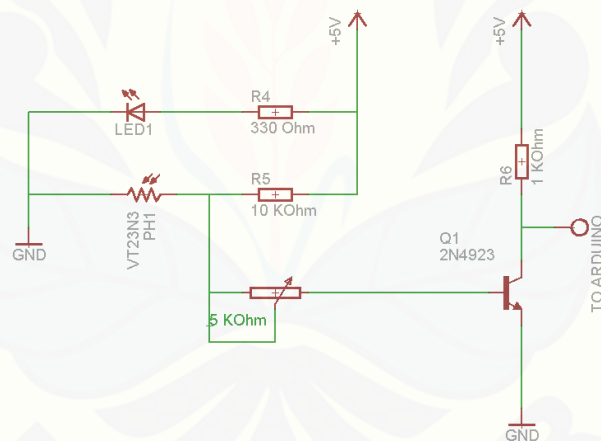
Gambar 3.1 Sistem Mekanik (a) Nampak Keseluruhan, (b) Nampak Dalam



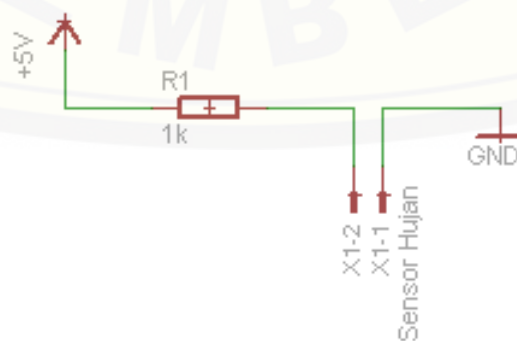
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Curah Hujan

Blok diagram tersebut menjelaskan tentang alur dari cara kerja rangkaian alat yang akan dibuat. Bagian masukan pada blok diagram diatas adalah power supply sebagai sumber tegangan, sensor hujan digunakan untuk mengetahui air yang masuk ke dalam penakar hujan merupakan air hujan atau bukan, sedangkan *photo interrupter* digunakan untuk proses pembacaan banyaknya curah hujan yang masuk ke dalam penakar hujan melalui proses *counting*. Bagian keluarannya yaitu berupa LCD untuk menampilkan data hasil pembacaan sensor, data *logger* digunakan untuk menyimpan data hasil pembacaan sensor, serta tampilan pada layar PC berupa *software Visual Basic* yang menggunakan komunikasi serial Wifi. *Software Visual Basic* digunakan sebagai monitoring dan berapa jumlah curah hujan yang didapat dari sensor disimpan pada data *logger*.

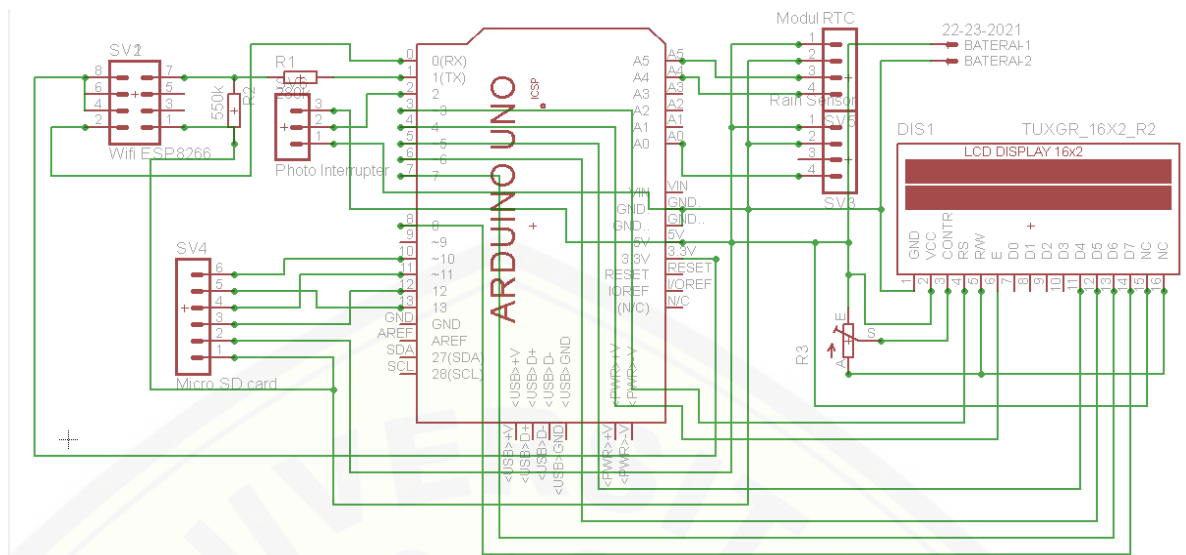
3.5.2 Perancangan Elektronika



Gambar 3.3 Rangkaian *Photo Interrupter*



Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Hujan



Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan

Berdasarkan rangkaian keseluruhan, rangkaian tersebut terdiri dari beberapa rangkaian yang akan diuraikan sebagai berikut :

1. Rangkaian sensor hujan, keluaran dari sensor ini masuk ke *pin* A0 pada arduino uno.
2. Rangkaian sensor *photo interrupter*, keluaran dari sensor ini masuk ke *pin* 2 arduino uno yang merupakan *pin interrupt*.
3. Rangkaian RTC, untuk *pin* SDA dan SCL pada RTC masuk ke *pin* A4 dan A5 pada arduino uno.
4. Rangkaian Wifi ESP8266, untuk *pin* Rx dan Tx pada Wifi dihubungkan dengan *pin* Rx dan Tx pada arduino uno. Pada rangkaian ini untuk menghubungkan *pin* Rx pada Wifi ESP8266 dengan *pin* Tx pada arduino diberi resistor *pull up* sebesar 280kΩ. Sedangkan untuk *pin* Vcc pada rangkaian ini dihubungkan dengan pin 3,3 V pada arduino.
5. Rangkaian Data *logger*, untuk *pin* SS, SCK, MISO dan MOSI pada data *logger* dihubungkan dengan *pin* 10, 11, 13 dan 12 pada arduino uno.
6. Rangkaian LCD, untuk *pin* D4, D5, D6 dan D7 pada LCD dihubungkan dengan *pin* 4, 5, 6 dan 7 pada arduino uno.

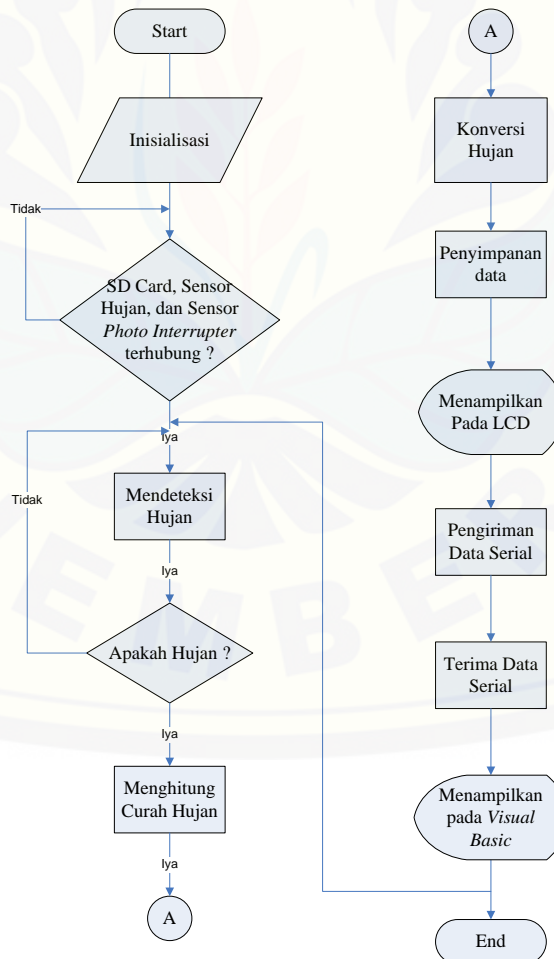
3.5.3 Perancangan Software

3.5.3.1 Arduino UNO

Pengendali utama pada alat pengukur curah hujan ini menggunakan program arduino yang digunakan untuk mengatur kerja sensor hujan dan sensor *photo interrupter* serta mengatur proses pengiriman data dari Arduino ke PC melalui komunikasi Wifi.

3.5.3.1.1 Flowchart (Diagram Alir Arduino)

Flowchart digunakan untuk menunjukkan proses jalannya alat yang telah dibuat. Proses sensor saat pertama kali mendeteksi hingga mendapatkan keluaran berupa teks dan angka yang muncul di layar laptop melalui *software visual basic*. Gambar 3.6 *flowchart* keseluruhan sistem pengukur curah hujan.



Gambar 3.6 Diagram alir program arduino

Berdasarkan gambar 3.6 dapat dijelaskan bahwa ketika program arduino dimulai, proses pertama yaitu inisialisasi sensor dan SD Card. Setelah itu apabila SD card terhubung maka proses selanjutnya adalah pembacaan sensor hujan, namun apabila SD card tidak terhubung maka akan mengulang kembali proses hingga SD card terhubung. Kemudian proses selanjutnya adalah mendeteksi adanya hujan jika sensor hujan terhubung maka akan dilanjutkan dengan membaca adanya hujan, namun apabila sensor hujan tidak terhubung maka akan kembali ke proses sebelumnya. Setelah itu ketika hujan terdeteksi, maka selanjutnya apabila sensor photo *interrupter* terhubung akan membaca curah hujan, namun apabila sensor tidak terhubung maka akan kembali ke proses sebelumnya. Proses selanjutnya yaitu data logger yang digunakan untuk menyimpan data hasil pembacaan sensor dan kemudian ditampilkan pada LCD. Setelah itu data yang didapat akan dikirim secara *serial* dan diterima oleh PC melalui via Wifi, dan selanjutnya ditampilkan pada *visual basic* kemudian selesai.

3.5.3.2 Visual Basic

Software visual basic berfungsi sebagai *monitoring* yang akan menampilkan proses pembacaan data curah hujan ketika turun hujan. Tampilan visual basic tersebut dapat dilihat seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.7 Tampilan di Visual Basic

Pada gambar 3.7 merupakan tampilan *visual basic* yang berfungsi untuk mengetahui jumlah curah hujan yang turun. Pada tampilan tersebut terdapat beberapa *icon* yang akan diuraikan sebagai berikut :

- a. Sambung, berfungsi untuk menyambungkan wifi dengan aplikasi
- b. IP, berfungsi untuk mencari alamat IP wifi yang tepat
- c. *Port*, berfungsi untuk mendapatkan *port* yang digunakan
- d. Curah hujan (mL), berfungsi untuk menampilkan hasil pembacaan curah hujan
- e. Curah hujan (mm), berfungsi untuk menampilkan hasil pembacaan curah hujan yang sudah dikonversi menjadi mm (milimeter)
- f. Kondisi hujan, berfungsi untuk menampilkan apakah hujan yang terjadi dalam kondisi hujan sedang, ringan, atau lebat
- g. Terima, berfungsi untuk mengetahui apakah aplikasi menerima data atau tidak selama proses pengiriman

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tugas akhir yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tampilan data pada *software visual basic* menggunakan komunikasi wifi esp8266 yang dipengaruhi oleh jarak pengiriman data. Jarak antara alat dengan laptop harus kurang dari 22 meter, agar yang terkirim dapat diterima oleh laptop atau PC.
2. Pada saat pengujian sensor hujan didapatkan nilai ADC yang semakin kecil ketika sensor tersebut terkena hujan. Semakin deras hujan yang mengenai sensor, maka semakin kecil nilai ADCnya.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan tentang prototipe perancangan alat pengukur curah hujan otomatis tipe hellman berbasis arduino uno, tentunya diperlukan adanya perbaikan untuk mencapai hasil yang optimal. Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut :

1. Menambahkan program database pada *Visual Basic* agar data yang terkirim dapat disimpan pada PC.
2. Untuk lebih mempermudah mengetahui berapa volume curah hujan yang didapat dapat menggunakan IoT (*Internet of Thing*) yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun melalui *smartphone*.
3. Corong yang digunakan pada ombrometer sebaiknya menggunakan yang sesuai standart ombrometer milik BMKG yang memiliki diameter 10 cm dengan kemiringan 90°.

DAFTAR PUSTAKA

- Aruan, Christiani Maulina Datimoria.2013.Penakar Hujan Type Hellman. <http://christinmori.blogspot.co.id/2013/06/penakar-hujan-type-hellman.html>. [Diakses pada 12 September 2017].
- Manullang, Valentina Sophia., Drs. Takdir Tamba, M.Eng.Sc.2015.Modifikasi Penakar Hujan Otomatis Tipe Tipping Bucket Dengan Hall Effect Sensor ATS276.*Jurnal Ekstensi Fisika Instrumentasi*. Fakultas Matematika dan IPA Universitas Sumatera Utara.
- Muldayani, Wahyu.2013.Desain Implementasi Alarm Pemantau Isis dan Aliran Infus Digital Dengan Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Wireless.*Jurnal Teknik Elektro*.Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Muliantara, Agus., Ngurah Agus Sanjaya ER, dan I Made Widiartha. 2015. Perancangan Alat Ukur Ketinggian Curah Hujan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah*. Volume 8 Nomor 2.
- Permana, Ryan Galih., Endah Rahmawati, dan Dzulkiflih.2015.Perancangan dan Pengujian Penakar Hujan Tipe Tipping Bucket dan Sensor Photo Interrupter Berbasis Arduino.*Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*. Volume 4 Nomor 3, hal 71-76.
- Prasetyo, Budi. 2011. Penakar Hujan Tipe Hellman. <http://kamus-pengetahuan.blogspot.com/2011/05/penakar-hujan-type-hellman.html>. [Diakses pada 3 September 2017].
- Sumardi.2009.Penakar Hujan Automatis Menggunakan Mikrokontroler Atmega 32.*Jurnal Teknik Elektro*.Volume 11 Nomor 2, hal 84-90.
- Ulum, Afrida Hafizhatul., Gurun Ahmad Pauzi, dan Warsito.2016.Desain dan Realisasi Alat Ukur Curah Hujan dengan Metode Timbangan Menggunakan Sensor Flexiforce.*Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. Volume 4 Nomor 2.
- Fakhli. 2014. Perhitungan Intensitas Curah Hujan. <https://www.kumpulengineer.com/2014/04/perhitungan-intensitas-curah-hujan.html>. [Diakses pada 9 Mei 2018].

LAMPIRAN

A. Lampiran Listing Program Arduino

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <SPI.h>
#include <SD.h>
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"

#define SSID "nafischy"//your network name
#define PASS "nafischy24" //your network password
#define Baud_Rate 115200 //Another common value is
9600
#define volume (tetes)/20.0//mililiter
#define kalvol ((volume)*0.859)+ 0.7237 //
kalibrasi volume
#define curahHujan (kalvol)/16.06//milimeter
#define sHujanpin A0

SoftwareSerial wifi(3,4);
LiquidCrystal lcd(5,6,7,8,9,A1);
RTC_DS1307 rtc;
char daysOfTheWeek[7][12] = {"Sunday", "Monday",
"Tuesday", "Wednesday", "Thursday", "Friday",
"Saturday"};
const int chipSelect = 10;
int tetes;
int hujan, kondisi,treshold=900;
int jam, menit, hari, bulan, tahun;
char buff[16];
```

```
void hitung() {
    tetes++;
}

void setup() {
    attachInterrupt(0, hitung, FALLING);
    tetes=0;
    Serial.begin(9600);
    wifi.begin(115200);
    wifi.println("AT");
    lcd.begin(16, 2);
    rtc.begin();
    rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
    SD.begin(chipSelect);
    delay(5000);
    if(wifi.find("OK")) {
        bool connected = connectWiFi();
        }else{
        while(true){
            Serial.println("ERROR");
        }
    }
}

void loop() {
    waktu();

    hujan=(analogRead(sHujanpin)<=tresshold) ? 0 : 1
;
}
```



```
kondisi=((curahHujan<=21) ? 0 : ((curahHujan>50)
? 2 : 1));
tampilLcd(hujan,kondisi);
kirimTCP(String(kalvol,2));

//simpandata();
delay(900);
}

void waktu(){
    DateTime now = rtc.now();
    hari=now.day();
    bulan=now.month();
    tahun=now.year();
    jam=now.hour();
    menit=now.minute();
}

void simpandata(){
    String dataString = "";

    sprintf(buff,"%d/%d/%d\t%d:%d",hari,bulan,tahun,jam
,menit);
    dataString += String(buff);
    dataString += "\t";
    dataString += String(hujan);
    dataString += "\n";
    dataString += String(kalvol);
    dataString += "\t";
    dataString += String(curahHujan);
    dataString += "\t";
```

```
        dataString += String(hujan);
        dataString += "\n";
        File dataFile = SD.open("datalog.txt",
FILE_WRITE);
        if (dataFile) {
            dataFile.println(dataString);
            dataFile.close();
            // print to the serial port too:
            Serial.println(dataString);
        }
        else {
            Serial.println("error opening datalog.txt");
        }
    }

void tampilLcd(int huj, int kond){
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("V: ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("t: ");
    lcd.setCursor(3,0);
    lcd.print(kalvol);
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print(curahHujan);
    switch(huj){
        case 0:{
            lcd.setCursor(11,0);
            lcd.print("Hujan");
            break;}
        case 1:{
            lcd.setCursor(11,0);
```

```
        lcd.print("TH  ");
        break;}
    }
    switch(kond) {
    case 0:{
        lcd.setCursor(10,1);
        lcd.print("Ringan");
        break;}
    case 1:{
        lcd.setCursor(10,0);
        lcd.print("Sedang");
        break;}
    case 2:{
        lcd.setCursor(10,0);
        lcd.print("Lebat ");
        break;}
    }
}

boolean connectWiFi() {
    //set ESP8266 mode with AT commands
    wifi.println("AT+CWMODE=1");
    Serial.println("AT+CWMODE=1");
    delay(2000);

    //build connection command
    String cmd="AT+CWJAP=\"";
    cmd+=SSID;
    cmd+="\", \"";
    cmd+=PASS;
    cmd+="\"";
```

```
//connect to WiFi network and wait 5 seconds
Serial.println(cmd);
wifi.println(cmd);
delay(5000);

// //if connected return true, else false
// if(wifi.find("OK")){
//   return true;
// }else{
//   return false;
// }

wifi.println("AT+CIFSR");
Serial.println("AT+CIFSR");
delay(2000);
  wifi.println("AT+CIPMUX=1");
  Serial.println("AT+CIPMUX=1");
  delay(2000);
  wifi.println("AT+CIPSERVER=1,8888");
  Serial.println("AT+CIPSERVER=1,8888");
  delay(2000);
}

void kirimTCP(String kalimat){
  int jumlah = kalimat.length();
  wifi.println("AT+CIPSEND=0,"+String(jumlah));
  delay(100);
  wifi.println(kalimat);
}
```

B. Lampiran Listing Program Visual Basic

```
Public Class Form1
    Dim counter As Double
    Dim incoming As String
    Dim dataaa As Double
    Private Sub Form1_Load(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
MyBase.Load
        GroupBox1.Text = "Koneksi " & soket.LocalIP
    End Sub

    Private Sub Button1_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Button1.Click
        If Button1.Text = "Sambung" Then
            TimerAuto.Enabled = True
            Button1.Text = "Menghubungkan..."
        Else
            soket.Close()
            TimerAuto.Enabled = False
            Button1.Text = "Sambung"
        End If
    End Sub

    Private Sub soket_CloseEvent(ByVal sender As
Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
soket.CloseEvent
        soket.Close()
        Button1.Text = "Menghubungkan..."
        TimerAuto.Enabled = True
    End Sub
```

```
Private Sub soket_ConnectEvent(ByVal sender As
Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
soket.ConnectEvent
    TimerAuto.Enabled = False
    Button1.Text = "Putuskan"
End Sub

Private Sub soket_DataArrival(ByVal sender As
Object, ByVal e As
AxMSWinsockLib.DMSWinsockControlEvents_DataArrivalEv
ent) Handles soket.DataArrival
    Dim sData As Byte
    Dim terima As String
    Dim jmlBuffer As Integer
    terima = ""
    jmlBuffer = e.bytesTotal

    While jmlBuffer > 0
        soket.GetData(sData)
        terima = terima & Convert.ToChar(sData)
        jmlBuffer = jmlBuffer - 1
    End While
    TextBox1.Text = terima / 1606
    TextBox1.Text = FormatNumber(TextBox1.Text,
2)

    If TextBox1.Text <= 21 Then

        Label7.Text = "Hujan Ringan"
    ElseIf TextBox1.Text > 50 Then
        Label7.Text = "Hujan Lebat"
    Else
```

```
        Label7.Text = "Hujan Sedang"
    End If
    RichTextBox1.Text &= "[" &
FormatDateTime(Now, vbLongTime) & "]" &
TextBox1.Text & " ml" & vbCrLf
        Dim file As System.IO.StreamWriter
        file =
My.Computer.FileSystem.OpenTextFileWriter(Environmen
t.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.Desktop) &
"\CURAH HUJAN.txt", True)
        file.WriteLine "[" & FormatDateTime(Now,
vbLongTime) & "]" & TextBox1.Text & " ml")
        file.Close()
        Text = ""

'=====Grafik=====
=====

        RichTextBox1.SelectionStart =
RichTextBox1.TextLength
        RichTextBox1.ScrollToCaret()
        Label3.Text = terima & " ml"
        Label5.Text = TextBox1.Text & " mm"
    End Sub

Private Sub TimerAuto_Tick(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
TimerAuto.Tick
        soket.Close()
        soket.Connect(TextBox2.Text, TextBox3.Text)
    End Sub
End Class
```