

**PENGUKURAN DAN KALIBRASI DATA CURAH HUJAN DENGAN
MENGUNAKAN *WIRELESS RAIN GAUGE* TIPE *TIPPING BUCKET***

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika



Diajukan oleh:
ANNISA SETIANINGRUM
08021181520022

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGUKURAN DAN KALIBRASI DATA CURAH HUJAN DENGAN
MENGUNAKAN *WIRELESS RAIN GAUGE* TIPE *TIPPING BUCKET***

SKRIPSI

Bidang Studi Fisika

Oleh:

ANNISA SETIANINGRUM

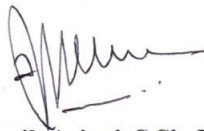
08021181520022

Indralaya, November 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing I



Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si.

NIP.197211252000122001



Drs. Arsali, M.Sc.

NIP.195710121986031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Fransyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP.197009101994121001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tugas akhir yang berjudul **“Pengukuran dan Kalibrasi Data Curah Hujan dengan Menggunakan *Wireless Rain Gauge Tipe Tipping Bucket* “** yang akan dilaksanakan di Laboratorium Fisika Atmosfer Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains.

Dalam penulisan skripsi tugas akhir ini penulis mendapat banyak dukungan dan do'a dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan penulis kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi tugas akhir tersebut.
2. Keluarga yang telah memberikan dukungan dalam segala hal, terutama Umi dan Adek. Terima kasih.
3. Bapak Prof. Dr. Ishak Iskandar, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Drs. Arsali M.Sc., selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si., selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan waktu dalam membantu penulis menyelesaikan tugas akhir tersebut.
6. Seluruh staff dan dosen Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
7. Teman-teman seperjuangan Yunda Nurfadillah, Arinda Alawiyah, dan Arif Rahman Lubis yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir tersebut.
8. Teman-teman yang telah menemani selama kuliah Abay, Yunda, Wardatun, Dinik, Arinda, Della, Ani, Richo yang telah memberikan semangat kepada penulis.
9. Teman-teman OFSA 2015 yang memberikan semangat dan motivasi.

10. Assih, Acida, Anna, Tyak, Vidya dan Nunas Family yang telah memberikan semangat kepada penulis.
11. Lizardo Andreas Putra yang telah banyak membantu dalam mengerjakan tugas akhir ini.
12. Keluarga besar Fisika angkatan 2015.

Penulis menyadari bahwa tulisan tersebut tidaklah sempurna, apabila nantinya terdapat kekeliruan dan kesalahan dalam penulisan tugas akhir ini, penulis sangat mengharapkan saran dan kritiknya. Akhir kata penulis berharap jika tugas akhir tersebut dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Indralaya, Desember 2019

Annisa Setianingrum
NIM. 08021181520022

PENGUKURAN DAN KALIBRASI DATA CURAH HUJAN DENGAN MENGUNAKAN *WIRELESS RAIN GAUGE* TIPE *TIPPING BUCKET*

Oleh

Annisa Setianingrum

08021181520022

ABSTRAK

Penakar curah hujan terdiri beberapa jenis: tipe Observatorium, tipe Hellman, dan tipe *Tipping Bucket*. Pada penelitian ini menggunakan penakar curah hujan tipe *tipping bucket* dengan nama *Wireless Rain Gauge*. Penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk mengetahui cara kerja dari *Wireless Rain Gauge* dan mengetahui apakah nilai 1 ketukan dari alat tersebut bernilai 0.3 mm. Pengambilan data dilakukan dengan memberikan perlakuan kepada alat berupa metode tetes tanpa ketinggian dan metode tetes berdasarkan ketinggian. Dari penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa pada tiap perlakuan menghasilkan presisi sebesar 100% dengan nilai akurasi tertinggi diperoleh pada ketinggian 100 cm dengan nilai 86.67%.

Kata kunci : curah hujan, *tipping bucket*, pengukur curah hujan, kalibrasi, BMKG.

**MEASUREMENT AND CALIBRATION OF RAINFALL DATA USING A
WIRELESS RAIN GAUGE TIPPING BUCKET TYPE**

By:

Annisa Setianingrum

08021181520022

ABSTRACT

Rainfall gauge consist of several types: Observatory type, Hellman type, dan Tipping Bucket type. In this study using a tipping bucket type with the name Wireless Rain Gauge. The research conducted by the author aims to find out how the Wireless Rain Gauge works and find out if the value of 1 tip from the tool is worth 0.3 mm. And this study is done by giving behavior to devices of drip without height and drip method based on height. From this study it was concluded that in the all case produces 100% precision with the highest accuracy is at 100 cm with value 86.67%.

Keywords: *Rainfall, Tipping Bucket, Rainfall Gauge, Calibration, BMKG.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Pengertian Hujan	3
2.2. Alat Pengukur Curah Hujan	4
2.3. Penakar Hujan <i>Tipping Bucket</i>	5
2.4. Rancang Bangun <i>Tipping Bucket</i>	6
2.5. Sensor	7
2.5.1. Sensor <i>Reed Switch</i>	8
2.7. Hukum Stokes	8
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	11

3.3. <i>Setting Wireless Rain Gauge</i>	11
3.4. Uji Kelayakan Kerja <i>Wireless Rain Gauge</i> di Laboratorium Fisika Atmosfir....	11
3.6. Kalibrasi <i>Wireless Rain Gauge</i>	12
3.7. Diagram Alir Penelitian	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1. Hasil Percobaan <i>Wireless Rain Gauge</i>	13
4.1.1. Uji Coba dengan Metode Tetes	13
4.1.2. Uji Coba dengan Metode Tetes Terhadap Ketinggian.....	16
4.2. Akurasi dan Presisi <i>Wireless Rain Gauge</i>	25
4.2.1. Uji Coba dengan Metode Tetes	25
4.2.2. Uji Coba dengan Metode Tetes Berdasarkan Ketinggian.....	26
BAB V PENUTUP.....	27
5.1. Kesimpulan.....	27
5.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Penakar Hujan Obs.....	5
Gambar 2. 2. Penakar Hujan Hellman	5
Gambar 2. 3. Penakar Hujan <i>Tipping Bucket</i>	5
Gambar 2. 4. Desain Pengukur Curah Hujan Tipe <i>Tipping Bucket</i>	6
Gambar 3. 1. (a) Penakar hujan <i>Wireless Rain Gauge</i> dan remot sensor, (b) bagian dalam penakar hujan <i>Wireless Rain Gauge</i>	11
Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian	12
Gambar 4. 1. Grafik Hubungan Ketinggian dengan Volume.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Tabel Prakiraan Hujan BMKG.....	14
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Curah Hujan Menggunakan <i>Wireless Rain Gauge</i>	15
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran <i>Wireless Rain Gauge</i> Berdasarkan Ketinggian.....	18
Tabel 4.4. Perbedaan Nilai pada Remote Sensor dan Gelas Ukur.....	22
Tabel. 4.5. Akurasi dan Presisi.....	23
Tabel 4.6. Akurasi dan Presisi Berdasarkan Ketinggian.....	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hujan adalah peristiwa jatuhnya air atau es dari atmosfer ke permukaan bumi dan atau laut. Hujan di daerah tropis umumnya dalam bentuk air dan pada cuaca yang ekstrem bisa berbentuk butiran-butiran kecil es, sedangkan di daerah subtropis dan kutub dapat berupa air, es, ataupun salju.

Penakar hujan adalah sebuah alat instrumentasi yang digunakan untuk mengukur dan mendapatkan jumlah curah hujan pada satuan waktu tertentu. Terdapat 2 macam penakar hujan yaitu secara manual dan otomatis. Pada penakar hujan manual yang paling banyak digunakan adalah penakar hujan tipe observatorium (obs) atau sering disebut ombrometer. Alat pengukur hujan otomatis biasanya menggunakan prinsip kerja dari pelampung, timbangan, dan jungkitan. Salah satu penakar hujan otomatis adalah penakar hujan tipe *Tipping Bucket* (Permana, dkk., 2015).

. *Tipping bucket rain gauge* merupakan alat penakar hujan yang menggunakan prinsip menimbang berat air hujan yang tertampung menggunakan *bucket* atau ember kemudian disalurkan dengan sebuah skala ukur (pias) yang telah ditetapkan berdasarkan pengujian dan kalibrasi (Putra, 2017).

Penelitian ini menggunakan penakar hujan tipe *tipping bucket* dengan nama *Wireless Rain Gauge*. Penggunaan penakar hujan bertipe *tipping bucket* banyak digunakan di banyak tempat karena penggunaannya yang sederhana dan . Penggunaan *tipping bucket* diperlukan kalibrasi terlebih dahulu agar mendapatkan hasil dengan presentase kesalahan yang kecil.

Pada prinsipnya penelitian ini menggunakan hukum Stokes. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui cara kerja dari *Wireless Rain Gauge* ketika diberi perlakuan manual dengan cara metode tetes dan metode tetes berdasarkan ketinggian. Serta mengetahui apakah sesungguhnya nilai satu ketukan *tipping bucket* bernilai 0.3 mm.

1.2. Perumusan Masalah

Pengukuran curah hujan pada penelitian ini menggunakan *Wireless Rain Gauge*. Pengujian kelayakan alat ukur perlu dilakukan untuk menguji atau mengetahui apakah satu ketukan dari *tipping bucket Wireless Rain Gauge* bernilai 0.3 mm.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini terbatas pada menguji cara kerja alat ukur dan mengetahui nilai dari satu ketukan 0.3 mm dari *Wireless Rain Gauge* dengan kalibrasi nilai dengan cara diberi perlakuan manual dengan metode tetes.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui cara kerja dari *Wireless Rain Gauge*.
2. Melakukan kalibrasi terhadap *Wireless Rain Gauge*.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat agar *Wireless Rain Gauge* dapat menjadi alternatif pilihan alat penakar hujan sederhana yang dapat digunakan untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Assadad, R. T., Iswanto, Sadad, J. A., 2011. Implementasi Mikrokontroler Sebagai Pengendali Lift Empat Lantai. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*, 2(14):161.
- Evita, M., Mahfudz, H., Suprijadi, Djamal, M., dan Khairurrijal, 2010. Alat Ukur Curah Hujan *Tipping-Bucket* Sederhana dan Murah Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Auto.Ctrl.Inst*, 2(2): 70 dan 72.
- Hantoro, B. B., dan Suharno, 2014. Menyelidiki Hubungan Kecepatan Terminal dan Viskositas Zat Cair dengan Video Analisis *Tracker*. Yogyakarta: Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII.
- Nugraha, A., dan Ramadhan, M. N., 2018. Buku Ajar Pengukuran Teknik dan Instrumentasi. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Nurhayati, 2016. Rancang Bangun Alat Deteksi Intensitas Curah Hujan. Skripsi. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Permatasari, C., E., 2016. Aplikasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Pada Rancang Bangun Deteksi Kecepatan Dan Penghitung Jumlah Kendaraan Berbasis Arduino Uno. Laporan Akhir Program Studi Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Permana, G., P., Rahmawati, E. dan Dzulkiflih. Perancangan dan Pengujian Penakar Hujan Tipe *Tipping Bucket* dengan *Sensor Photo-Interrupter* Berbasis Arduino. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*, 3(4): 71 dan 72.
- Prakosa, J., A., Rustandi, D., Sirenden, B. N., dan Maftukhah, T., 2016. Pengendalian Potensiometer Pompa Otomatis pada Sistem Pengujian Alat Ukur Curah Hujan Tipe Cawan Berjungkit. *Jurnal Instrumentasi*, 2(40): 81.
- Putra, M., A., 2017. Rancang Bangun Alat Pengukur Curah Hujan Tipe *Tipping Bucket* Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan *Internet of Things* (IoT). Skripsi. Lampung: Universitas Lampung.
- Tukidi, 2010. Karakter Curah Hujan di Indonesia. *Jurnal Geografi*, 2(7): 136 dan 137.