

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN ALIRAN AIR
BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266**

**SKRIPSI
BIDANG STUDI FISIKA**



Diajukan Oleh :

INDRA PERMANA BANJARNAHOR

08021281924038

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

2023

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya:

Nama : Indra Permana Banjarnahor

NIM : 08021281924038

Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN
ALIRAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU
ESP8266

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya tulis ilmiah sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di program studi fisika universitas sriwijaya. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila dikemudian hari terdapat kesalahan ataupun keterangan palsu dalam surat pernyataan ini, maka saya sipa bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang telah ditetapkan.

Indralaya, 17 Januari 2024

Yang menyatakan



Indra

NIM. 08021281924038

SURAT PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN ALIRAN AIR
BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266**

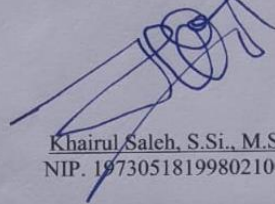
SKRIPSI

Dibuat sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Bidang Studi Fisika

Oleh :

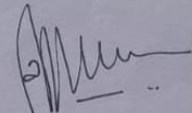
INDRA PERMANA BANJARNAHOR
08021281924038
Indralaya, September 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP. 197305181998021001

Mengetahui,
Dosen Pembimbing II



Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si.
NIP. 197211252000122001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN ALIRAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266

Oleh :

INDRA PERMANA BANJARNAHOR

NIM. 08021281924038

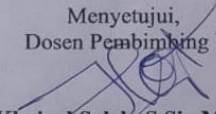
ABSTRAK

Mikrokontroler merupakan salah satu teknologi yang berkembang begitu pesat dengan berbagai jenis dan fungsi salah satunya adalah NodeMCU ESP8266 yang dapat digunakan sebagai mikrokontroler untuk berbagai fungsi dibidang teknologi elektronika. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Elektronik Listrik dan Nuklir, Universitas Sriwijaya dan Sungai Senai pada bulan April-Juli 2023. Tujuan penelitian ini adalah membuat alat ukur kecepatan aliran air berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266 menggunakan sensor Efek Hall. Hasil perbandingan pencatatan data antara hasil alat ukur kecepatan aliran air dengan alat pembanding *Flow Current Meter* didapatkan rata-rata *error* alat 4,94% dan tingkat akurasi alat 95,0566 %. Alat ukur kecepatan aliran air juga dapat menyimpan hasil pengukuran kedalam *Spreadsheet* melalui *WiFi*. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kemampuan alat tersebut mampu mengukur kecepatan aliran air dengan baik.

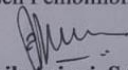
Kata kunci : NodeMCU ESP8266, Efek Hall, kecepatan aliran air, mikrokontroler, *Spreadsheet*.

Indralaya, September 2023


Menyetujui,
Dosen Pembimbing I


Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP. 197305181998021001

Mengetahui,
Dosen Pembimbing II


Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si.
NIP. 197211252000122001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika


Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

ABSTRACT

ABSTRACT

Microcontroller is a technology that is developing so rapidly with various types and functions, one of which is the NodeMCU ESP8266 which can be used as a microcontroller for various functions in the field of electronics technology. This research was carried out at the Electrical and Nuclear Electronics Laboratory, Sriwijaya University and Sungai Senai in April-July 2023. The purpose of this research was to create a NodeMCU ESP8266 microcontroller-based water velocity measuring instrument using the Hall Effect sensor. The results of a comparison of data recording between the results of the water flow velocity measuring instrument and the Current Flow Meter comparison tool obtained an average error of 0.0494% and an accuracy rate of 95.0566%. The water flow velocity meter can also save measurement results into a Spreadsheet via WiFi. Thus it can be said that the ability of the tool is able to measure the velocity of water flow properly.

Keywords : NodeMCU ESP8266, Hall effect, water velocity, microcontroller, Spreadsheet

Indralaya, September 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP. 197305181998021001

Mengetahui,
Dosen Pembimbing II

Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si.
NIP. 197211252000122001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika

Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas ke hadirat Tuhan yang Maha Esa karena rahmat dan anugrahnya sehingga tugas akhir dengan topik “Rancang Bangun Alat Pengukur Kecepatan Aliran Air Berbasis Mikrokontroler NodeMcu ESP8266” ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Adapun Tugas Akhir ini dilaksanakan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya bertujuan guna melengkapi persyaratan kurikulum untuk memenuhi pengambilan mata kuliah wajib di jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penyusun menyadari bahwa dalam pembuatan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan maupun kesalahan. Untuk itu penyusun membuka diri atas segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Selanjutnya, penulis memiliki harapan kiranya Tugas Akhir ini dapat diterima oleh pihak yang terkait. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Indralaya, 02 Oktober 2023

Penulis

Indra Permana Banjarnahor

NIM. 08021281924038

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
SURAT PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Fluida	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kecepatan Aliran.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Efek Hall.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Sensor.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Sensor Hall Effect A-3144.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Karakteristik Statis Sensor	Error! Bookmark not defined.
2.5 Mikrokontroler	Error! Bookmark not defined.
2.6 <i>Internet Of Thing</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 Wifi	Error! Bookmark not defined.
2.8 LCD (liquid Crystal Display)	Error! Bookmark not defined.
2.9 <i>Spreadsheet</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.4 Perancangan Elektronika	Error! Bookmark not defined.
3.5 Algoritma Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.6 Flowchart Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.

4.1 Hasil Perancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Hasil Rancangan Hardware (Perangkat Keras) ...	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Hasil Rancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengujian Alat Ukur	Error! Bookmark not defined.
4.3 Data Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Hasil Uji Kecepatan Aliran	Error! Bookmark not defined.
4.4 Data Hasil Lapangan	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Air di Pinggir Sebelah Kiri Sungai	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Air di Pinggir Sebelah Kanan Sungai	Error! Bookmark not defined.
4.4.3 Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Air di Bagian Tengah Sungai	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Aliran laminar dan turbulen.....	4
Gambar 2.2	Prinsip kerja efek hall.....	7
Gambar 2.3	Alur proses mikrokontroler.....	10
Gambar 2.4	NodeMCU ESP8266.....	10
Gambar 2.5	Sistem IOT.....	11
Gambar 2.6	Bentuk LCD.....	12
Gambar 3.1	Diagram Blok Perancangan Sistem Alat.....	14
Gambar 3.2	Gambar perancangan alat software.....	15
Gambar 3.3	Desain Rangkaian Alat Elektronika.....	16
Gambar 3.5	Diagram alir Pemrograman.....	18
Gambar 4.1	Perancangan Perangkat Keras.....	19
Gambar 4.2	<i>Library</i> yang digunakan pada NodeMCU ESP8266.....	21
Gambar 4.3	<i>Script Spreadsheet</i>	22
Gambar 4.4	ID <i>Deployment</i> Utama.....	23
Gambar 4.5	Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran dan <i>Flow Current Meter</i>	28
Gambar 4.6	Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Air di Pinggir Sebelah Kiri Sungai.....	30
Gambar 4.7	Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Air di Pinggir Sebelah Kanan Sungai.....	31
Gambar 4.8	Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Air di Tengah Sungai	32

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel hubungan pin komponen.....	20
Tabel 4.2	Data Kecepatan Aliran.....	25
Tabel 4.3	Data hasil pengukuran kecepatan aliran air di pinggir sebelah kiri sungai.....	29
Tabel 4.4	Data hasil pengukuran kecepatan aliran air di pinggir sebelah kanan sungai.....	30
Tabel 4.5	Data hasil pengukuran kecepatan aliran air di tengah sungai.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia pada zaman ini telah banyak mengembangkan jenis teknologi untuk mempermudah pekerjaan. Alat pengukur yang sebelumnya menggunakan perangkat tradisional, kini telah beralih ke sistem modern. Oleh karena itu, para pengguna dapat dengan lebih mudah menginterpretasikan hasil pengukuran. Salah satu kemajuan teknologi yang patut dicatat adalah teknologi pengukuran kecepatan aliran air. Penerapan alat pengukur aliran air saat ini dapat kita temui dalam aktivitas sehari-hari (Khaidir Yusuf, Salahuddin, 2019).

Dalam suatu industri, terdapat berbagai macam peralatan utama dan peralatan pendukung sangat diperlukan pada saat aktivitas industri berjalan. Satu dari berbagai alat yang penting dalam bidang ini adalah peralatan instrumen. Peralatan instrumen adalah sebuah kesempurnaan yang tertanam dalam sebuah peralatan guna untuk mengetahui atau mendapatkan informasi yang diperlukan dari suatu kegiatan kerja. Salah satu alat terpenting dalam peralatan instrumen adalah alat ukur (Maulana et al., 2020). Instrumen ini juga dapat diterapkan dalam mengukur substansi cair, dan aliran cairan merupakan faktor krusial dalam proses operasional, baik di sektor industri maupun dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, magnitudo laju aliran zat cair pada fasilitas pembangkit listrik, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), akan memengaruhi kapasitas daya yang dihasilkan oleh fasilitas tersebut. Sementara itu, pada konteks kehidupan sehari-hari, seperti penggunaan air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), alat ini digunakan untuk menghitung total tagihan pemakaian air setiap bulan. Hal ini didasarkan pada data debit yang diukur dan dicatat dalam meteran PDAM (Maulana et al., 2020).

Aliran air sungai, danau dan laut sering terjadi pasang surut air, Pasang surut adalah parameter penting dalam sirkulasi dan pola aliran air, dimana gelombang air pasang surut dalam beberapa waktu yang ditentukan sangat mempengaruhi kecepatan aliran air. Pada periode pasang kecepatan aliran air meningkat dengan bertambahnya air yang mengalir dalam arus tersebut. Selain itu hasil kecepatan aliran air juga dapat 0 (nol) karena air tidak mengalir kemanapun. Dan pada saat air

mengalami periode surut maka kecepatan air akan menurun karena berkurangnya air yang mengalir(Wiryadinata & Butar-butur, 2018).

Pada saat ini penulis merancang sebuah alat yang memudahkan proses pengukuran aliran air guna untuk mengetahui seberapa besar kecepatan aliran air. Dengan begitu nelayan bisa mengukur kecepatan air saat melakukan pekerjaan, karena pada dasarnya semakin besar kecepatan aliran air dari suatu bidang sungai, danau dan laut maka ikan yang berada pada bidang tersebut akan semakin sedikit. Selain pada proses pekerjaan nelayan, proses pekerjaan pembangunan beton di perairan juga akan dipermudah pada saat pengukuran kecepatan aliran air. Dengan begitu pembangunan beton dalam perairan akan mudah menyesuaikan dengan kecepatan air tersebut.

Dari penjelasan di atas, pengarang merancang instrumen pengukur kecepatan fluida dengan memanfaatkan sensor Efek Hall sebagai peranti yang memonitor tingkat kecepatan aliran fluida. Sensor cairan akan mendeteksi pergerakan fluida dalam suatu kontainer yang telah ditentukan, dengan adanya NodeMcu ESP8266 sebagai pusat kontrol dan LCD (liquid crystal display) sebagai tampilan keluaran dari sensor. Setelah aliran air terdeteksi oleh sensor Efek Hall alat akan bekerja secara otomatis sesuai dengan aliran air. Mikrokontroler akan memproses hasil keluaran sensor berupa sinyal frekuensi analog dan mengubahnya menjadi frekuensi digital. Setelah data diolah oleh mikrokontroler, hasilnya akan dipresentasikan melalui tampilan pada layar Liquid Crystal Display (LCD) (Khaidir Yusuf, Salahuddin, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang alat ukur kecepatan aliran air berbasis mikrokontroler NodeMcu ESP8266?
2. Bagaimana hasil pengujian karakteristik alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan aliran air berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini menggunakan NodeMcu ESP8266 yang dihubungkan ke mikrokontroler.
2. Penelitian ini menggunakan sensor Efek Hall untuk mengukur kecepatan aliran air.

3. Pengukuran kecepatan aliran air sedalam 1 meter dan 3 meter diukur dari permukaan air.
4. Output pengukuran berupa angka yang ditampilkan menunjukkan kecepatan dalam satuan meter per second (m/s).
5. Alat pengukuran kecepatan aliran air ini tidak dapat menentukan sifat aliran air.
6. Pengumpulan data menggunakan *spreadsheet*.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membuat rancangan alat ukur kecepatan aliran air berbasis mikrokontroler NodeMcu ESP8266.
2. Menentukan karakteristik alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan aliran air berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266.
3. Membandingkan alat dengan alat *Flow Current Meter*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, sebagai berikut :

1. Mempermudah para profesi yang berhubungan ke perairan untuk mengukur kecepatan aliran air.
2. Penerapan teknologi sederhana dalam pengukuran kecepatan aliran air.

DAFTAR PUSTAKA

- Dion, A. (2019). EKSPERIMEN EFEK HALL. *Universitas Negeri Malang*.
- Dwiyanto, A. (2022). *Pemantau Kebocoran Ac Menggunakan Sensor Yl83 Dan Lm35dz Berbasis Mikrokontroler Arduino Melalui Webservice*. *14*(2), 13–15.
- Gunastuti, D. A. (2018). Pengukuran Debit Air Pelanggan Air Bersih Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi. *EPIC (Journal of Electrical Power, Instrumentation and Control)*, *1*(2), 167–175.
<http://www.openjournal.unpam.ac.id/index.php/jit/article/view/1528>.
- Ghurri, A. (2014). Dasar-Dasar Mekanika Fluida. *Dasar-Dasar Mekanika Fluida*, 1.
https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/2e54aeb12421ee1a17c35e14ba49cb23.pdf
- Khaidir Yusuf, Salahuddin, A. (2019). PERANCANGAN ALAT PENGUKUR DEBIT AIR BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI ANTISIPASI PEMBOROSAN AIR DI SEKTOR PERTANIAN. *ENERGI ELEKTRIK*, *08*(01), 48–52.
- Kurniawan, A. S., Sutisna, S. P., Waluyo, R., & Siregar, T. H. (2021). Pengujian Beban Daya Motor Robot Agv (Automated Guided Vehicle) Untuk Pemandah Barang. *Jurnal ALMIKANIK*, *3*(4), 16–25.
- Kuryono, I. Y. (2008). Analisa Aliran Berkembang. *FT UI*, 6–22.
- Maulana, I., Khosyi'in, M., & Arifin, B. (2020). Rancang Bangun Alat Ukur Debit Air Jarak Jauh Berbasis Arduino. *Prosiding Konferensi Ilmiah ...*, 534–546. <http://lppm-unissula.com/jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimueng/article/view/8627%0Ahttp://lppm-unissula.com/jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimueng/article/viewFile/8627/3983>.
- Oktaviana, V., Hakim, Y. Al, & Pratiwi, U. (2019). Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan Aliran Udara Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Edusaintek*, 641–649.
<https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/289%0Ahttps://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/viewFile/289/292>.

- Prasetya, E. B. (2017). Pemantau Kebocoran Ac Menggunakan Sensor Yl83 Dan Lm35dz Berbasis Mikrokontroler Arduino Melalui Webserver. *Jurnal Elektum*, 14(2), 49–56. <https://doi.org/10.24853/elektum.14.2.49-56>.
- Putra, M. E. (2022). Akurasi Dan Presisi Alat Ukur Tinggi Badan Digital Untuk Penilaian Status Gizi. *Jurnal Endurance*, 6(3), 616–621. <https://doi.org/10.22216/jen.v6i3.580>
- Rahman, F., & Adi, K. (2015). Rancang Bangun Sistem Penghitung Penggunaan Air Prabayar Menggunakan Mikrokontroler Pic16F877a. *Youngster Physics Journal*, 4(4), 323–326.
- Ridarmin, R., Fauzansyah, F., Elisawati, E., & Prasetyo, E. (2019). Prototype Robot Line Follower Arduino Uno Menggunakan 4 Sensor Tcrt5000. *IN F O R M a T I K A*, 11(2), 17. <https://doi.org/10.36723/juri.v11i2.183>.
- Sudarsana, P. B., Winata, I. M. P. A., & Subagia, I. D. G. A. (2022). Rancang bangun sistem penangkap sampah Daerah Aliran Sungai (DAS) berbasis integrasi screw conveyor dan sistem pemantauan menggunakan Internet of Things (IoT). *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.24843/jem.2021.v14.i01.p01>
- Sumardani, Q., Diahnisa, T., Putra, R. A., & Suwandi, S. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian Apresiasi Cerpen Berbasis Penggunaan Website dan Spreadsheet untuk Siswa SMA. *Jurnal Paedagogy*, 9(4), 655. <https://doi.org/10.33394/jp.v9i4.5554>
- Triawan, Y., & Sardi, J. (2020). Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroller Arduino Nano. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 76–83. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.30>.
- Wiryadinata, R., & Butar-butur, B. F. (2018). Rancang Bangun Alat Meteran Air Digital Menggunakan Sensor Aliran Air SEN-HZ21WA. *VOLT : Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 3(1), 26. <https://doi.org/10.30870/volt.v3i1.3585>.
- Yusro, M., & Diamah, A. (2019). Sensor dan Transduser Teori dan Aplikasi. In *Universitas Negeri Jakarta*.