

**KOMUNIKASI DUA ARAH MENGGUNAKAN ESP32
PADA MONITORING DATA LINGKUNGAN DAN DATA
INERSIA**

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh:

**PEBRI RAHMAT
09040581620012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG 2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**KOMUNIKASI DUA ARAH MENGGUNAKAN ESP32 PADA
MONITORING DATA LINGKUNGAN DAN DATA INERSIA**

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program studi
Teknik Komputer DIII

Oleh

Pebri Rahmat
09040581620012

Palembang, 2020

Menyetujui,

Pembimbing



Huda Ubaya, M.T.
NIP. 198106162012121003

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,




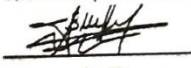

Huda Ubaya, M.T.
NIP. 198106162012121003

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 27 Agustus 2020

Tim Penguji :

- | | | |
|------------------------|--|---|
| 1. Ketua (Pembimbing) | : Huda Ubaya, M.T. |  |
| 2. Anggota I | : Sarmayanta Sembiring, M.T. |  |
| 3. Anggota II | : Aditya Putra Perdana Prasetyo,
M.T. |  |

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,


Huda Ubaya, M.T.
NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Pebri Rahmat
NIM : 09040581620012
Program Studi : Teknik Komputer
Judul Projek : Komunikasi Dua Arah Menggunakan
ESP32 Pada Monitoring Data
Lingkungan dan Data Inersia
Hasil Pengecekan Software (*Thenticate Turnitin*) : 9%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, 2020



Pebri Rahmat
NIM. 09040581620012

Motto dan Persembahan

Motto:

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya.” (Q.S. Al-Baqarah: 286)

“Bahwa tiada yang orang dapatkan, kecuali yang ia usahakan, Dan bahwa usahanya akan kelihatan nantinya. (Q.S. An Najm ayat 39-40)

Jangan terlalu memikirkan masa lalu karena telah pergi dan selesai, dan jangan terlalu memikirkan masa depan hingga dia datang sendiri. Karena jika melakukan yang terbaik dihari ini maka hari esok akan lebih baik.

Persembahan:

Setiap goresan tinta ini adalah wujud dari keagungan dan kasih sayang yang diberikan Allah SWT kepada umatnya.

Setiap detik waktu menyelesaikan karya tulis ini merupakan hasil getaran doa kedua orang tua, saudara, dan orang-orang terkasih yang mengalir tiada henti.

Setiap pancaran semangat dalam penulisan ini merupakan dorongan dan dukungan dari sahabat-sahabatku tercinta.

Setiap makna pokok bahasan pada bab-bab dalam projek akhir ini merupakan hampasan kritik dan saran dari teman-teman almamaterku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur hanya kepada Allah SWT, Rabb semesta alam, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sampai saat ini penulis masih diberikan nikmat iman dan Islam. Sungguh pertolongan dan kasih sayang-Nya sungguh besar sehingga dapat tersusun Projek Akhir yang berjudul **“Komunikasi Dua Arah Menggunakan ESP32 Pada Monitoring Data Lingkungan dan Data Inersia”**

Adapun maksud dan tujuan laporan Projek Akhir ini adalah memenuhi salah satu syarat guna memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md) pada program D-III Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya Palembang dan untuk menerapkan ilmu yang didapat pada perkuliahan selama ini.

Sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, tabi'in dan tabi'at serta umat beliau yang senantiasa istiqomah untuk menegakkan kalimatullah di muka bumi ini. Dalam menyusun skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan, pengarahan, dorongan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kepada Allah SWT karena berkat Rahmat dan karunia Nya lah penulis bisa menyelesaikan laporan Projek Akhir ini.
2. Kedua orang tua serta saudara-saudara saya yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer sekaligus pembimbing saya yang banyak membantu dan

memberikan bimbingan sehingga penyusunan Projek Akhir dapat diselesaikan dengan lancar.

4. Seluruh Dosen Diploma-III Teknik Komputer dan Komputer Jaringan Fakultas Ilmu Komputer yang telah banyak memberikan ilmu teori maupun terapan selama di bangku kuliah.
5. Teman-Teman seperjuangan Teknik Komputer Jaringan 2016, serta rekan-rekan kakak tingkat.
6. Sahabat tongkrongan TRICKSTER yang telah memberikan dukungan semangat kepada saya.
7. Teman-teman satu kos ku Akbar Pratama, Aldi Pradana, Amar Novta Nomansyah, Restu Hasri dan adik saya Rendi Rahmad yang selalu menghibur dan memberi semangat.
8. Sahabat-sahabat saya ketika SMA dulu yang selalu memberi saran dan semangat kepada saya.
9. Almamater yang sangat saya banggakan.

Akhir kata, "tak ada gading yang tak retak," penulis menyadari bahwa projek akhir ini masih jauh dari sempurna, namun harapan penulis semoga projek akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

KOMUNIKASI DUA ARAH MENGGUNAKAN ESP32 PADA MONITORING DATA LINGKUNGAN DAN DATA INERSIA

Oleh

Pebri Rahmat

09040581620012

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah pemantauan kualitas lingkungan untuk mendapatkan data secara real time mengenai perubahan suhu udara, kelembaban udara, tekanan udara dan data inersia pada lingkungan. Manfaat yang di peroleh dari pembuatan alat pemantauan kualitas lingkungan ini adalah memudahkan manusia dalam memonitoring lingkungan, membantu manusia untuk mendapatkan data secara real time mengenai kondisi lingkungan mereka. Membantu lingkungan dalam mengambil keputusan secara tepat dan akurat. Untuk merancang alat ini diperlukan software dan hardware yang mendukungnya, seperti Arduino IDE, DHT11, BME280, ESP32, dan ThingSpeak yang berfungsi sebagai tool pengirim dan penerima pesan. Sensor BME280 dapat mengukur kelembaban relatif dari 0 hingga 100% dengan akurasi $\pm 3\%$, tekanan barometik dari 300Pa hingga 1100 hPa dengan akurasi absolut ± 1 hPa, dan pada suhu dari -40°C hingga 85°C dengan akurasi $1,0^{\circ}\text{C}$.

Kata Kunci : Arduino IDE, Penyimpanan Data, BME280, MPU6050, DHT11, Lingkungan, ThingSpeak.

TWO-WAY COMMUNICATION USING ESP32 ON ENVIRONMENTAL DATA MONITORING AND INERSIA DATA

By

Pebri Rahmat

09040581620012

ABSTRACT

The purpose of this study is monitoring the quality of environment to get real time data about changes in air temperature, air humidity, air pressure and environmental inertia data. The benefits obtained from making this environmental quality monitoring tool are that it makes it easier for humans to monitor the environment, helping humans to get real time data about their environmental condition. Helping the environment in making decisions appropriately and accurately. To design this tool we need software and hardware that supports it, such as Arduino IDE, Capacitive Soil Moisture, DHT11, BME280, ESP32, and ThingSpeak which function as tools for sending and receiving messages. The BME280 sensor can measure relative humidity from 0 to 100% with an accuracy of $\pm 3\%$, barometric pressure from 300Pa to 1100hPa with absolute accuracy of ± 1 hPa, and at temperatures from -40°C to 85°C with an accuracy of 1.0°C .

Kata Kunci : Arduino IDE, Data Storage, BME280, MPU6050, DHT11, Environment, ThingSpeak.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
LAMPIRAN	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Komunikasi Data Dua Arah (Duplex)...	5
2.2 IoT (<i>Internet of Things</i>)	6
2.3 Definisi Mikrokontroler	7
2.3.1 ESP 32	7
2.4 Sensor	7
2.4.1 Sensor DHT 11.....	7
2.4.2 Sensor BME 280	8
2.4.3 Sensor MPU 6050	10

BAB III PERANCANGAN

3.1 Pendahuluan	13
3.2 Diagram Blok	13
3.3 Objek Lingkungan	14
3.4 Alat dan Bahan	16

3.5 Rangkaian Diagram Pin ESP32.....	17
3.5.1 Rangkaian DHT 11 Sensor ke ESP32	20
3.5.2 BME280 Sensor ke ESP32.....	22
3.5.3 MPU6050 Sensor ke ESP32.....	22
3.6 Pembuatan Akun ThingSpeak.com	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1. Hasil Pengujian.....	32
4.1.1 Perangkat Keras.....	32
4.1.3 Perangkat Lunak.....	33
4.2 Pengujian Alat.....	34
4.3 Hasil Pengujian Sensor DHT11	34
4.4 Hasil Pengujian Sensor BME280.....	38
4.4.1 Pengukuran Kelembaban Udara Dengan BME280.....	40
4.4.2 Pengukuran Tekanan Udara Sensor BME280.....	40
4.5. Hasil Pengujian Pengiriman Data Sensor BME280 ke ESP32 Menggunakan Komunikasi Dua Arah	45
4.6. Hasil Pengujian Sensor MPU6050.....	49
4.7. Pengujian Jarak Menggunakan Sensor BME280	38
4.8 Channel ID Field ThingSpeak	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler ESP-32.....	7
Gambar 2.2 Sensor DHT-11.....	7
Gambar 2.3 Sensor BME280.....	8
Gambar 2.4 Sensor MPU6050.....	10
Gambar 2.5 Halaman ThingSpeak.....	11
Gambar 3.1 Diagram Blok Pengiriman Data Dua Arah (Half-Duplex)	14
Gambar 3.2 Lokasi Pengujian	14
Gambar 3.3 Rangkaian Diagram Pin ESP32	16
Gambar 3.4 Flowchart ESP32	17
Gambar 3.5 Rangkaian DHT11 ke ESP32.....	18
Gambar 3.6 Flowchart DHT11	19
Gambar 3.7 Rangkaian BME280 Sensor ke ESP32.....	20
Gambar 3.8 Flowchart BME280.....	22
Gambar 3.9 Rangkaian Sensor MPU6050 ke ESP32.....	23
Gambar 3.10 Flowchart MPU6050.....	25
Gambar 3.11 Halaman Sign Up ThingSpeak.com	26
Gambar 3.12 ThingSpeak.com Meminta Untuk Mengkonfirmasi Data.....	27
Gambar 3.13 Data Telah Berhasil di Konfirmasi	27
Gambar 3.14 Halaman Menyetujui Persyaratan	28
Gambar 3.15 Pendaftaran Akun Berhasil	28
Gambar 3.16 Flowchart Data ThingSpeak	29
Gambar 4.1 Perangkat Keras	31
Gambar 4.2 Software Arduino IDE	31
Gambar 4.3 Rangkaian DHT11.....	33
Gambar 4.4 Grafik Suhu Udara DHT11 Indoor.....	34

Gambar 4.5 Grafik Suhu Udara DHT11 Outdoor.....	35
Gambar 4.6 Pengujian Sensor BME280	37
Gambar 4.7 Grafik Suhu Udara BME280.....	38
Gambar 4.8 Grafik Kelembaban Udara.....	39
Gambar 4.9 Grafik Tekanan Udara.....	41
Gambar 4.10 Skema Diagram Pin BME280.....	42
Gambar 4.11 Pesan Sukses Sensor BME280	43
Gambar 4.12 Grafik Data Inersia MPU-6050	44
Gambar 4.13 Grafik Data Inersia MPU-6050	45
Gambar 4.14 Grafik Data Inersia MPU-6050	46
Gambar 4.15 Grafik Rotasi Data Inersia MPU-6050	47
Gambar 4.16 Grafik Suhu Udara BME280.....	48
Gambar 4.17 Data Sensor BME280 Jarak 10 Meter	49
Gambar 4.18 Data Sensor BME280 Jarak 20 Meter	49
Gambar 4.19 Data Sensor BME280 Jarak 30 Meter	50
Gambar 4.20 Data Sensor BME280 Jarak 40 Meter	50
Gambar 4.21 Data Sensor DHT11 Jarak 50 Meter.....	51
Gambar 4.22 Data Sensor BME280 Jarak 60 Meter	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Bahan Pembuatan Perangkat Keras	17
Tabel 2 Bahan Pembuatan Perangkat Lunak	17
Tabel 3 DHT11 Sensor dan ESP32.....	18
Tabel 4 BME280 Sensor dan ESP32.....	21
Tabel 5 Sensor MPU6050 dan ESP32.....	24
Tabel 6 Hasil Awal Data Pengujian Suhu DHT11 Indoor	33
Tabel 7 Hasil Awal Data Pengujian Suhu DHT11 Outdoor	34
Tabel 8 Hasil Awal Data Pengujian KelembabanUdara DHT11 Outdoor	36
Tabel 9 Hasil Awal Data Pengujian Suhu BME280.....	37
Tabel 10 Validasi Pengukuran Kelembaban Dengan BME280.....	39
Tabel 11 Hasil Awal Data Pengujian Tekanan BME280	40
Tabel 12 Pemasangan Kabel BME280 ke Board ESP32.....	42
Tabel 13 Untuk menghubungkan layer OLED ke ESP32.....	42
Tabel 14 Hasil Awal Data Pengujian Akselerasi X MPU-6050.....	44
Tabel 15 Hasil Awal Data Pengujian Akselerasi Y MPU-6050.....	45
Tabel 16 Hasil Awal Data Pengujian Akselerasi Z MPU-6050.....	46
Tabel 17 Hasil Awal Data Pengujian Rotasi X dan Y MPU-6050.	47
Tabel 18 Hasil Awal Data Pengujian Suhu MPU-6050.	48
Tabel 19 Hasil Awal Data Pengujian Jarak Suhu BME280.	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi dan elektronika pada akhir-akhir ini berkembang pesat. Hampir seluruh aspek kehidupan manusia sehari-hari telah mencakup peralatan-peralatan dengan sistem teknologi dan elektronika baik yang menggunakan sistem kontrol analog maupun digital misalnya dalam proses pengukuran. Pengukuran yang terintegrasi termasuk salah satu dari perkembangan teknologi dan elektronika saat ini. Pengukuran merupakan hal yang sangat penting dalam dunia ilmu pengetahuan khususnya di dalam ilmu teknik. Pengukuran dalam ilmu teknik digunakan sebagai sistem proteksi atau sistem kendali suatu proses. Pengukuran berperan penting dalam membantu pekerjaan manusia dan memberikan manfaat kemudahan bagi para teknisi dalam menentukan nilai besaran suatu kuantitas atau variabel. Setiap sistem teknologi pengukuran tentu membutuhkan perangkat atau peralatan yang terdiri dari berbagai komponen elektronika seperti sensor BME280 dan karakteristik wilayah yang penting adalah suhu udara, kelembaban udara, tekanan udara dan inersia.

Dari latar belakang tersebut peneliti membuat rancang bangun alat ukur suhu, kelembaban udara, tekanan dan inersia guna untuk membantu masyarakat dalam

memudahkan pengukuran yang dimanfaatkan untuk bidang-bidang tertentu. Oleh karena itu penulis membuat penelitian Projek Akhir dengan judul

“KOMUNIKASI DUA ARAH MENGGUNAKAN ESP32 PADA MONITORING DATA LINGKUNGAN DAN DATA INERSIA”.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk merancang alat komunikasi dua arah yang dapat mengukur dan mengirimkan data sensor suhu, kelembaban, tekanan udara dan inersia menggunakan ESP32.
2. Untuk menampilkan data sensor suhu, kelembaban, tekanan udara dan inersia menggunakan layanan Thingspeak.
3. Untuk mengetahui seberapa jauh jarak pengiriman data sensor dua arah BME280 dan DHT11 dapat diterima oleh ESP32.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat yang akan diperoleh dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan manusia dalam memonitoring lingkungan dari jarak jauh.
2. Dapat digunakan untuk menyajikan informasi mengenai data suhu, kelembaban, tekanan udara dan data inersia di suatu tempat secara *real time*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan/ruang lingkup yang mencakup sebagai berikut.

1. Penelitian dibatasi pada penggunaan sensor BME280, DHT11 dan MPU6050 yang akan diimplementasikan pada alat tersebut.
2. Penelitian hanya memantau perubahan suhu udara, kelembaban udara, tekanan udara dan momen inersia.
3. Penelitian dilakukan hanya untuk memonitoring lokasi.
4. Menampilkan hasil data sensor-sensor yang diuji pada layanan Thingspeak.

1.5 Metodologi Penelitian

Berikut tahapan-tahapan yang akan dilakukan penulis dalam melaksanakan Projek Akhir:

Adapun metode penulisan yang penulis gunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Konsultasi

Metode konsultasi merupakan metode konsultasi tanya jawab dengan dosen Pembimbing sehingga penulis mendapatkan masukan yang berarti untuk kesempurnaan dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

2. Metode Literatur

Metode literature merupakan metode refrensi kepustakaan yang digunakan dalam mengkaji masalah yang ada, seperti mengumpulkan data dari jurnal, buku, dan internet yang berhubungan dengan masalah yang dikerjakan.

3. Metode Observasi

Metode ini digunakan untuk mengadakan pengamatan terhadap objek laporan pada saat pengerjaan alat dan pembuatan program.

4. Metode Perancangan

Metode ini dilakukan untuk mengadakan pengamatan terhadap objek laporan pada saat pengerjaan alat dan pembuatan program.

5. Metode Implementasi dan Pengujian

Mengimplementasikan alat yang telah dibuat di tempat pelaksanaan tugas akhir dan melakukan pengujian pada sistem tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini ditulis dalam beberapa bagian dan masing-masing bagian terbagi dalam sub-sub bagian. Secara sistematika laporan ini ditulis sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat teori-teori yang berhubungan dengan penelitian dan juga berisi dasar teori yang berhubungan dengan fungsi atau piranti yang akan digunakan.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bagian ini menjelaskan metode-metode perancangan yang digunakan, cara mensimulasikan perancangan dan pengujian sistem yang telah dibuat, pembagian fungsi kerja dalam diagram serta berisi lebih detail tentang apa yang telah disampaikan pada tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil pengujian dan analisis dari sistem yang dibuat dibandingkan dengan dasar teori sistem atau sistem yang lain yang dapat dijadikan sebagai pembanding.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dan saran-saran dari proses perancangan alat, serta keterbatasan-keterbatasan yang ditemukan dan juga asumsi-asumsi yang dibuat selama melakukan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahazrina. (2017, June 3). Komunikasi Dua Arah - Pengertian - Tahapan. Retrieved from PakarKomunikasi.com: <https://pakarkomunikasi.com/komunikasi-dua-arah>. Diakses pada 24 November 2020.
- [2] Pradana, R. A. (2019, April 19). *Mikrokontroler ESP32*, apa itu? (bagian 1) #Microcontrollers101. Retrieved from timur.elearning.me: <https://timur.ilearning.me/2019/04/19/mikrokontroler-esp32-apa-itu/>. Diakses pada 24 November 2020.
- [3] Accord-ing untuk Ee 1991, Dari Jurnal Deraman A., 2002, Benefit, Monitoring & Evaluation System: A Case Study of Malaysian Tehnical Education System, Malaysia.
- [4] Srivastava, D., Kesarwani, A. & Dubey, S. 2018. Measurement of Temperature and Humidity by using Arduino Tool and DHT11. IRJET 5(12): 876-878.
- [5] Prihatmoko, D. 2016. Perancangan dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. SIMETRIS 7(1).
- [6] Wang, Edi, Dkk. 2009. Pemrograman Dasar Microcontroller AVR dengan BASCOMAVR (bag. 2). ITS : Semarang