



Plagiarism Checker X - Report

Originality Assessment

13%



Overall Similarity

Date: May 1, 2023

Matches: 267 / 1984 words

Sources: 18

Remarks: Low similarity detected, check with your supervisor if changes are required.

Verify Report:

Scan this QR Code



37 Perbandingan Kinerja Arduino Uno dan ESP32 Terhadap Pengukuran Arus dan

Tegangan 1 | Putu Ardi Wahyu Widyatmika, 2 | Ni Putu Ayu Widyanata Indrawati, 3 |

Wayan Wahyu Adi Prastya, 4 | Ketut Darminta, 5 | Gde Nyoman Sangka, 6 | Anak Agung

Ngurah Gde Saptaka *) 1,2,3,4,5,6 Politeknik Negeri Bali *)sapteka@pnb.ac.id

Abstrak Mikrokontroler merupakan bagian inti dari proyek kontrol otomatis. Pemilihan mikrokontroler sangat berpengaruh terhadap hasil pengolahan data pada sistem. Atas dasar pemikiran tersebut maka dilakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk menemukan mikrokontroler dengan kemampuan pengolahan data yang baik. Dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan mikrokontroler ESP32. Di mana kedua mikrokontroler tersebut memiliki spesifikasi yang berbeda. Data yang digunakan berupa nilai tegangan dan arus yang diperoleh dari sensor tegangan ZMPT101B dan sensor arus ACS712. Pengujian yang dilakukan menghasilkan nilai rata-rata error tegangan sebesar 0,387649 persen dan arus 3,095044 persen untuk mikrokontroler Arduino Uno. Sedangkan untuk mikrokontroler ESP32 menghasilkan rata-rata nilai error tegangan sebesar 0,312182825 persen dan arus sebesar 0,194657573 persen. **Kata Kunci:** Mikrokontroler, ESP32, Arduino Uno, Tegangan, Arus

1 **Pendahuluan**

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, saat sekarang banyak muncul gagasan-gagasan bidang elektronika digital. Sistem digital berkembang diaplikasikan pada teknologi mikrokontroler [1]. Dalam proses pengembangan dan penelitian, mikrokontroler yang sering digunakan oleh peneliti adalah Arduino Uno. Arduino Uno adalah sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikrokontroler berbasis ATmega328 [2]. Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai 9 eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau battery [3]. Di mana Arduino Uno memiliki pin ADC 10-bit, yang artinya nilai hasil konversi berkisar dari 0 hingga 1023. Arduino Uno pun memiliki kekurangan yaitu tidak dapat terkoneksi dengan WiFi, untuk dapat terkoneksi dengan WiFi maka harus menambahkan komponen WiFi module. Sebagai perbandingan dan untuk

mengatasi kekurangan dari Arduino Uno tersebut, maka dipilihlah mikrokontroler yang berbeda yaitu mikrokontroler ESP32. ESP32 adalah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari ESP8266 [4]. Selain itu ESP32 juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari pin out yang lebih banyak, pin analog yang lebih banyak, memori yang lebih besar, serta terdapat low energy Bluetooth 4.0 [5]. 3 Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip prosesor dual core yang berjalan di instruksi Xtensa LX16 sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things [6]. 1 Memori ESP32 terdiri atas 448 kB ROM, 520 kB SRAM, dua 8 kB RTC memory, dan flash memory 4MB. Chip ini mempunyai 18 pin ADC (12-bit), empat unit SPI, dan dua unit I2C. 5 Kelebihan utama mikrokontroler ini ialah harganya yang relatif murah, mudah diprogram, memiliki jumlah pin I/O yang memadai,

Jurnal Otomasi, Kontrol & Instrumentasi Vol 13 (1), 2021 ISSN: 2085-2517 38 serta memiliki adapter WiFi [7]. ESP32 memiliki pin ADC 12-bit, yang artinya bernilai 0 hingga 4095. Untuk mengukur arus yang mengalir lewat blok terminal digunakan modul sensor ACS712. Menurut Fachri dkk, sensor ini dapat mengukur arus positif dan negatif dengan kisaran -5A sampai 5A. Sensor ini memerlukan suplai daya sebesar 5V [8]. Ketelitian 6 dalam pembacaan sensor dioptimalkan dengan cara pemasangan komponen yang ada di antara penghantar yang menghasilkan medan magnet dengan hall transducer secara berdekatan [9]. Untuk mengukur tegangan menggunakan sensor ZMPT101B. Sensor tegangan ZMPT101B adalah suatu 10 modul sensor tegangan AC yang menggunakan trafo isolasi dengan rasio tegangan 1:1. Sensor 2 ini memiliki kelebihan antara lain transformer ukuran kecil, akurasi tinggi, konsistensi yang baik, untuk tegangan dan pengukuran daya. Modul ini dilengkapi dengan trim multi-putar potensiometer untuk menyesuaikan output ADC [10]. Sensor ini memiliki 18 akurasi tinggi, konsistensi yang baik untuk tegangan dan tenaga pengukuran serta dapat mengukur sampai 250V AC [11]. Berdasarkan uraian tersebut, maka pada artikel dilakukan kajian tentang perbandingan

kinerja ESP32 dan Arduino Uno terhadap pengukuran nilai tegangan dan arus. Data tersebut pastinya akan ada perbedaan karena ESP32 dan Arduino UNO memiliki bit yang berbeda. Semakin besar bit yang dimiliki mikrokontroler maka data yang diproses lebih banyak dalam satu waktu. Data itu nantinya akan digunakan untuk menemukan selisih kesalahan pembacaan nilai sensor (nilai error), sehingga dapat diketahui mikrokontroler yang lebih baik dalam pengolahan data pembacaan tegangan dan arus.

2.1 Metode

Diagram Balok Purwarupa pengukuran sensor ACS712 dan sensor ZMPT101B ini memiliki diagram balok seperti Gambar 1. Gambar 1. Diagram balok purwarupa pengukuran sensor ACS712 dan sensor ZMPT101B. Purwarupa ini menggunakan dua sensor yaitu sensor arus ACS712 dan sensor tegangan ZMPT101B. Pada sensor ACS712 akan mengukur besar arus listrik yang masuk ke terminal sensor, lalu data tersebut menuju ke mikrokontroler. Sensor ZMPT101B akan mengukur besar tegangan yang masuk ke sensor tersebut dan mengirim hasil data pengukuran ke mikrokontroler yang digunakan. Mikrokontroler berfungsi untuk mengolah data yang diterima dari dua sensor tersebut. Data-data tersebut akan diolah dan diterjemahkan sesuai perintah koding yang telah disematkan pada mikrokontroler. Hasil data yang telah diolah oleh mikrokontroler akan dimunculkan pada Serial Monitor di Arduino IDE.

2.2 Diagram Alir Kalibrasi Sensor

Kalibrasi **11 sensor arus ACS712 dan sensor tegangan** ZMPT101B ini memiliki diagram alir seperti Gambar 2.

Jurnal Otomasi, Kontrol & Instrumentasi Vol 13 (1), 2021 ISSN: 2085-2517 39

Gambar 2. Diagram alir kalibrasi sensor Pada software Arduino IDE, dapat memasukkan library yang akan digunakan. Selanjutnya, membuat koding dan menentukan angka kalibrasi sehingga nantinya hasil yang didapat akan mendekati nilai sebenarnya. Setelah selesai membuat koding, upload koding ke mikrokontroler ESP32. Jika sudah berhasil diupload, maka data hasil pengukuran dari **11 sensor arus ACS712 dan sensor tegangan** ZMPT101B akan masuk ke mikrokontroler. Pada mikrokontroler, pembacaan kedua sensor tersebut akan dikonversi terlebih dahulu. Setelah dikonversi, hasil pembacaan sensor dan

arus akan ditampilkan melalui Serial Monitor pada Arduino IDE. 2.3 Diagram Alir Koding
 Diagram alir koding menggunakan platform Arduino IDE dengan mikrokontroler **4 Arduino Uno dan ESP32** seperti Gambar 3. Gambar 3 Diagram alir koding

Jurnal Otomasi, Kontrol & Instrumentasi Vol 13 (1), 2021 ISSN: 2085-2517 40 2.4 Gambar Instalasi Gambar instalasi alat yang telah dirangkai seperti Gambar 4. Gambar 4 Instalasi alat 3 Hasil 3.1 Hasil pengukuran menggunakan Arduino Uno Pada pengujian **4 pengukuran arus dan tegangan** pertama, menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang dibandingkan dengan alat ukur. Keduanya diberikan beban yang sama, dan didapatkan hasil seperti pada Gambar 6 dan Tabel 1. Gambar 5 Hasil pengukuran tegangan dan arus menggunakan alat ukur Gambar 6 Hasil pengukuran menggunakan Arduino Uno

Jurnal Otomasi, Kontrol & Instrumentasi Vol 13 (1), 2021 ISSN: 2085-2517 41 Tabel 1 Hasil perbandingan alat ukur dan sensor pada Arduino Perbandingan hasil data untuk pengukuran tegangan menggunakan Arduino Uno dan alat ukur dapat dilihat pada Gambar 7. Gambar 7 Perbandingan alat ukur dan sensor pada Arduino ARDUINO UNO ALAT UKUR SENSOR ERROR (%) V I V I V I 220,8 0,067 220,37 0,07 0,194746 4,477612 220,7 0,055 220,08 0,06 0,280924 9,090909 220,6 0,06 220,97 0,06 0,167724 0 220,4 0,06 221,1 0,06 0,317604 0 220,5 0,07 220,62 0,068 0,054422 2,857143 220,6 0,06 220,51 0,06 0,040798 0 220,5 0,05 221,24 0,06 0,335601 20 220,7 0,06 220,99 0,06 0,1314 0 220,5 0,05 221,51 0,05 0,45805 0 220,6 0,06 220,7 0,06 0,045331 0 220,9 0,06 221,71 0,057 0,366682 5 220,8 0,06 222,85 0,058 0,928442 3,333333 220,8 0,06 222,98 0,059 0,987319 1,666667 221,1 0,06 223,43 0,06 1,053822 0 221,3 0,05 222,3 0,05 0,451875 0 Rata-rata 0,387649 3,095044

Jurnal Otomasi, Kontrol & Instrumentasi Vol 13 (1), 2021 ISSN: 2085-2517
 42 Perbandingan hasil data untuk pengukuran tegangan menggunakan ESP32 dan alat ukur dapat dilihat pada Gambar 8. Gambar 8 Grafik perbandingan alat ukur dan sensor

pada esp32 Saat dilakukan pengujian dengan mikrokontroler Arduino Uno, dipasang beban berupa charger handphone dan charger laptop. Pengujian tersebut dilakukan dengan membandingkan kedua sensor dan alat ukur. Hal ini bertujuan untuk melihat tingkat akurasi data yang dihasilkan oleh sensor. Nilai penyimpangan dalam (%) dihitung menggunakan Persamaan (1). (1) Dapat dilihat data tegangan sumber yang terukur oleh sensor ZMPT101B menghasilkan hasil data yang sedikit kurang stabil dengan rata-rata error yang didapat sebesar 0,387649%. Untuk pengukuran arus oleh sensor ACS712 didapatkan hasil yang kurang stabil dengan rata-rata error yang didapat sebesar 3,095044%. 3.2 Hasil pengukuran menggunakan ESP32 Pada pengujian **4 pengukuran arus dan tegangan** kedua, menggunakan mikrokontroler ESP32 yang dibandingkan dengan alat ukur. Keduanya diberikan beban yang sama didapatkan hasil seperti pada Gambar 9 dan Tabel 2.

7 Jurnal Otomasi, Kontrol & Instrumentasi Vol 13 (1), 2021 ISSN: 2085-2517 43

Gambar 9 Hasil pengukuran menggunakan ESP32. Tabel 2 Hasil perbandingan alat ukur dan sensor pada ESP32

ESP32	ALAT UKUR	SENSOR	ERROR (%)
V	V	V	V
218,5	0,07	218,74	0,07
0,109839817	0	218,6	0,07
218,79	0,07	0,086916743	0
218,5	0,07	218,62	0,07
0,054919908	0	218,6	0,07
218,79	0,07	0,086916743	0
218,5	0,07	218,31	0,07
0,086956522	0	218,4	0,07
218,86	0,07	0,210622711	0
218,5	0,07	218,08	0,07
0,19221968	0	218,7	0,07
218,38	0,07	0,146319159	0
219	0,07	219,25	0,07
0,114155251	0	219,1	0,07
218,09	0,07	0,460976723	0
219,3	0,07	218,1	0,07
0,547195622	0	219,8	0,07
218,35	0,07	0,659690628	0
219,7	0,069	218,65	0,07
0,477924442	1,449275362	220,1	0,07
218,43	0,07	0,758746025	0
220,5	0,068	218,98	0,069
0,689342404	1,470588235	Rata-rata	
0,312182825	0,194657573		

Saat dilakukan pengujian dengan mikrokontroler ESP32, dipasang beban berupa charger handphone dan charger laptop. Pengujian tersebut dilakukan dengan membandingkan kedua sensor dan alat ukur. Hal ini bertujuan untuk melihat tingkat akurasi data yang dihasilkan oleh sensor. Dapat dilihat data tegangan sumber yang terukur oleh sensor ZMPT101B menghasilkan hasil data yang sedikit kurang

stabil tetapi lebih baik jika dibandingkan dengan mikrokontroler Arduino Uno, rata-rata error yang didapat sebesar 0,312182825%. Untuk pengukuran arus oleh sensor ACS712

7 Jurnal Otomasi, Kontrol & Instrumentasi Vol 13 (1), 2021 ISSN: 2085-2517

44 didapatkan hasil yang hampir sangat stabil dengan rata-rata error yang didapat sebesar 0,194657573%. Percobaan dilakukan berulang hingga 15 kali guna mendapatkan hasil yang akurat. 4 Kesimpulan Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan menggunakan dua mikrokontroler, dapat disimpulkan bahwa pemilihan mikrokontroler juga dapat mempengaruhi hasil data pengukuran. Hal tersebut dikarenakan mikrokontroler merupakan otak atau pengendali dari suatu komponen agar dapat sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Kelebihan mikrokontroler ESP32 yaitu selain dilengkapi dengan modul Wifi juga dilengkapi dengan pin input ADC yang lebih banyak. Terbukti dari penggunaan mikrokontroler ESP32 mendapatkan rata-rata nilai error untuk pengukuran tegangan sebesar 0,312182825 persen dan pengukuran arus sebesar 0,194657573 dibandingkan saat menggunakan mikrokontroler Arduino Uno di mana menghasilkan rata-rata nilai error untuk pengukuran tegangan sebesar 0,387649 persen dan pengukuran arus sebesar 3,095044 persen. 5 Ucapan Terima kasih Terima kasih kami sampaikan kepada editor dan reviewer 4 Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi atas review yang diberikan sehingga artikel ini dapat dipublikasikan. 6 Referensi [1] Wibowo, A., Pengaturan Kipas Berbasis Mikrokontroler Dengan Menggunakan Suhu, Skripsi, Universitas Negeri Semarang, 2011. [2] Silvia, A.F., Haritman, E., dan Muladi, Y., 16 Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android, ELECTRANS, 13(1), 2014. [3] Sokop, S.J., Mamahit, D.J., dan Sompie, S.R.U.A., 12 Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno, Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer, 5(3), 2016. [4] Zaini, M., Safrudin, dan Bachrudin, M., Perancangan 8 Sistem Monitoring Tegangan, Arus Dan Frekuensi Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Berbasis IoT, TESLA: Jurnal Teknik Elektro, 22(2), 2020. [5] Pradisti, R., dan Mustaziri, Rancang Bangun Alat Penghitung Biaya Penggunaan Listrik Kamar Kos Secara Otomatis Berbasis Arduino

Menggunakan Sensor Arus, TEKNIKA (Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Rekayasa), 12(2), 2018.

[6] Wahyudi, J., ¹⁴ Audit Energi Di Bidang Tata Cahaya Untuk Gedung Kampus

Bonaventura UAJY, Skripsi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2014. [7] Wag yana, A.,

dan Rahmat, ¹⁷ Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things

(IoT), SETRUM: Sistem Kendali Tenaga Elektronika Telekomunikasi Komputer, 8(2), 2019

[8] Fachri, M.R., Sara, I.D., dan Away, Y., Pemantauan Parameter ¹⁵ Panel Surya

Berbasis Arduino secara Real Time, Jurnal Rekayasa Elektrika (JRE), 11(4), 2015. [9]

Ilham, A.A., Syafaruddin, dan Ramschie, A.A.S., Sistem Monitoring Dan Kendali Kerja Air

Conditioning Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535, Jurnal Ristek, 2(1), 2013.

⁷ Jurnal Otomasi, Kontrol & Instrumentasi Vol 13 (1), 2021 ISSN: 2085-2517 45 [10]

Arifin, N., Lubis, R.S., dan Gapy, M, Rancang Bangun Prototype Power Meter 1 Fasa

Berbasis Mikrokontroler Atmega328P, KITEKTRO, 4(1), 2019. [11] Arsyad, B.M., Sofwan,

A., dan Nugroho, A., ¹³ Perancangan Sistem Kontrol Over/Under Voltage Relay Berbasis

Mikrokontroler Pada Saluran Tegangan 220VAC, TRANSMISI, 21(1), 2019.

Sources

1	https://jawabanapapun.com/apa-yang-dimaksud-dengan-esp32/ INTERNET 2%
2	https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/16842/05.2_bab_2.pdf?sequence=6 INTERNET 1%
3	https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-2/ INTERNET 1%
4	https://scholar.google.com/citations?user=U3bHAzYAAAAJ INTERNET 1%
5	http://elkolind.polinema.ac.id/index.php/elkolind/article/download/334/pdf INTERNET 1%
6	https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/11733/45_Rancang_Bangun_Alut_Ukur_Dan_Pengendali_Pemakaian_Daya_Listrik_Berbasis_Sms_Gateway.pdf?sequence=1 INTERNET 1%
7	https://portal.issn.org/resource/ISSN/2085-2517 INTERNET 1%
8	https://mail.journal.untar.ac.id/index.php/tesla/article/view/9081/0 INTERNET 1%
9	https://besmart.uny.ac.id/v2/pluginfile.php/30463/mod_resource/content/1/Jenis-Jenis_Mikrokontroler.pdf INTERNET 1%
10	https://mybookshelvesweb.wordpress.com/2017/09/17/kalibrasi-sensor-tegangan-ac-zmpt101b/ INTERNET 1%
11	https://ejournal.undana.ac.id/jme/article/view/2305 INTERNET 1%
12	http://portalgaruda.fti.unissula.ac.id/index.php?ref=browse&mod=viewarticle&article=432581 INTERNET 1%
13	https://ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi/article/view/21562 INTERNET 1%
14	https://independent.academia.edu/JackyWahyudi INTERNET 1%

15	https://jurnal.usk.ac.id/JRE/article/view/2356/11_4_1 INTERNET 1%
16	https://ejournal.upi.edu/index.php/electrans/article/viewFile/1888/1276 INTERNET 1%
17	https://jom.unpak.ac.id/index.php/teknikelektro/article/view/1967 INTERNET 1%
18	http://eprints.unram.ac.id/10956/2/Jurnal 2 Kolom.pdf INTERNET <1%

EXCLUDE CUSTOM MATCHES ON

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF