



Sensor Arus untuk Sistem *Monitoring* Mesin Las

Proyek Akhir

**Oleh:
Paris Rahmatul Akbar (3232101051)**

Program Studi Teknik Instrumentasi

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Batam

2026

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul : “*CURRENT* Sensor untuk Sistem *Monitoring* Mesin Las” adalah **hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.** Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 22 Juli 2026



Paris Rahmatul Akbar
NIM: 3232101051

Lembar Pengesahan

**Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Ahli Madya Teknik (AMd.T.)
di
Politeknik Negeri Batam**

**Oleh:
Paris Rahmatul Akbar (3232101051)**

Tanggal Sidang: DD MM, YYYY

Disetujui oleh :

**1. Dessy Oktani, ST.,MT
NIK:110075**

**1. Dr.Ir.Indra Hardian
Mulyadi,M.Eng., IPM
NIK:117179**

**2. Ir. Kamarudin, S.T.,M.T.,IPM
NIK:110071**

Sensor Arus untuk Sistem Monitoring Mesin Las

Abstrak

Mesin las merupakan salah satu peralatan yang banyak digunakan dalam industri maupun bengkel kerja. Untuk menjaga kinerja mesin serta memudahkan proses pemantauan penggunaan arus listrik, diperlukan suatu sistem *monitoring* yang mampu mengukur arus secara *real-time*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem *monitoring* arus pada mesin las menggunakan sensor arus SCT-013-000 100 A yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32. Metode penelitian yang digunakan meliputi perancangan perangkat keras, pemrograman sistem, *kalibrasi* sensor, serta pengujian dengan membandingkan hasil pembacaan sensor terhadap alat ukur standar berupa *clamp meter*. Data arus yang diperoleh ditampilkan melalui sistem *monitoring* untuk memudahkan proses pengawasan kondisi mesin las. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi arus listrik pada mesin las, namun tingkat akurasi pembacaan awal masih belum optimal. Berdasarkan hasil perbandingan dengan alat ukur acuan, diperoleh nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 0,11 A. Setelah dilakukan proses kalibrasi dan *adjustment*, nilai RMSE menurun menjadi 0,05 A, sehingga terjadi penurunan nilai *error* sebesar 55,9%. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan telah berhasil menjalankan fungsi dasar sebagai media *monitoring* arus pada mesin las, meskipun masih diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan tingkat akurasi pembacaan.

Kata kunci: Sensor Arus, SCT-013-000, ESP32, *Monitoring*, Mesin Las.

[Current Sensor for Welding Machine Monitoring System]

Abstract

Welding machines are widely used in both industrial settings and workshops. To maintain machine performance and facilitate the monitoring of electrical current usage, a monitoring system capable of real-time current measurement is required. This research aims to design a current monitoring system for welding machines using an SCT-013-000 (100 A) current sensor controlled by an ESP32 microcontroller. The research methodology encompasses hardware design, system programming, sensor calibration, and testing—specifically comparing sensor readings against a standard measuring instrument (a clamp meter). The acquired current data is displayed via the monitoring system to facilitate the supervision of the welding machine's status. Test results indicate that the system successfully detects electrical current in the welding machine, although the reading accuracy is not yet optimal. Comparison with the reference instrument revealed an initial Root Mean Square Error (RMSE) of 0.11 A; following calibration and adjustment, the RMSE improved to 0.05 A, representing a 55.9% reduction in error. Nevertheless, the developed system has successfully performed its fundamental function as a current monitoring tool for welding machines.

Keywords: Current Sensor, SCT-013-000, ESP32, Monitoring, Welding Machine

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Allah Ta'ala atas segala nikmat-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “*CURRENT Sensor* untuk Sistem *Monitoring* Mesin Las” ini dapat diselesaikan dengan maksimal, tanpa ada halangan yang berarti.

Tugas Akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (AMd.T.) pada Fakultas Teknik Elektro di Politeknik Negeri Batam. Selain itu, tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca mengenai Sistem *Monitoring* Mesin Las.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, yakni Bapak Dr. Ir. Indra Hardian Mulyadi, M.Eng., IPM., dan Bapak Susanto, SST, M.Sc. selaku dosen pembimbing I dan II. Untuk itu saya ucapkan terima kasih atas segala bantuannya dalam berbagai bentuk hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dan sampai ke tangan pembaca.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik dari segi EBI, kosakata, tata bahasa, etika maupun isi. Maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran seluas-luasnya dari pembaca yang kemudian akan penulis jadikan sebagai evaluasi.

Demikian, semoga Tugas Akhir ini dapat diterima sebagai ide/gagasan yang menambah kekayaan intelektual bangsa.

Batam, 22 Juli 2026



Paris Rahmatul Akbar

Daftar Isi

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Abstrak.....	iii
Abstract.....	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel	ix
Bab 1. Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	2
1.5. Batasan	3
Bab 2. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1. Kondisi Lingkungan.....	4
2.2. Gambaran Perkembangan Produk	5
2.2.1. Mesin Las	5
2.2.2. Sensor Arus	5
2.2.3. Industri Pengelasan.....	6
2.2.4. Pencatatan Waktu	6
Bab 3. Metode Pelaksanaan.....	8
3.1. Perancangan	8
3.1.1. Perancangan Sub Sistem 1	8
3.2. Alat dan Bahan (Opsional)	8
3.2.1. Sensor Arus SCT-013-000.....	8
3.2.2. ESP 32.....	9
3.3. Pengujian.....	9
3.3.1. Sensor Arus SCT-013-000	10

Bab 4. Hasil dan Pembahasan	11
4.1. Data Hasil Penelitian.....	11
4.2. Pembahasan.....	14
Bab 5. Kesimpulan dan Saran	16
5.1. Kesimpulan	16
5.2. Saran	16
Daftar Pustaka	17
Biodata	20
Lampiran	21

Daftar Gambar

Gambar 1. Mesin Las.	4
Gambar 2. SENSOR SCT-013-000	5
Gambar 3. <i>Flowchart</i> Perancangan System 1.....	7
Gambar 4. ESP 32	9
Gambar 5. Pengujian Modul SCT-013-000.....	10
Gambar 6. Hasil Grafik dari Pembacaan Arus Pemanas Air	12
Gambar 7. Hasil Grafik dari Pembacaan Arus Pemanas Air dan Blower.....	14

Daftar Tabel

Tabel 1. Pembacaan Arus pada Pemanas Air dan Blower tanpa Rumus	12
Tabel 2. Pembacaan Arus pada Pemanas Air dan Blower dengan Rumus	14

Bab 1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Industri manufaktur dan fabrikasi merupakan salah satu penggerak ekonomi yang cukup berkontribusi di Indonesia yaitu sebesar 7,07% pada kuartal ketiga tahun 2021. Salah satu contoh kegiatan dari industri fabrikasi sendiri adalah pengelasan atau welding. Pengelasan sendiri merupakan seni menggabungkan dua atau lebih potongan logam bersama-sama menggunakan kombinasi panas dan tekanan. Dalam industri manufaktur yang bergantung pada proses pengelasan, kebutuhan akan mesin las yang banyak menjadi krusial untuk mendukung tingginya produksi.(Roinaldo dkk., 2024)

Pekerjaan dibidang pengelasan masih sangat dibutuhkan di Indonesia khususnya di Kota Batam yang dipenuhi oleh industri fabrikasi. Hal ini dikarenakan letak Kota Batam yang strategis berada di jalur perdagangan Internasional. Faktor tadi membuat banyak investor dari luar negeri yang berani untuk membuat galangan kapal atau shipyard di Kota Batam.

Banyaknya shipyard di Kota Batam membuat lapangan pekerjaan juga semakin luas, khususnya pada bidang pengelasan atau welding. Ikatan Perusahaan Industri Galangan Kapal dan Lepas Pantai Indonesia (IPERINDO) Kepri kewalahan mencari tenaga welding di Kota Batam. Sedikitnya dibutuhkan 5.000 tenaga kerja welding berkompeten untuk memenuhi kebutuhan lowongan kerja anggota IPERINDO Kepri yang mencapai 30 perusahaan.

Industri fabrikasi yang kembali menguat, lowongan pekerjaan yang masih sangat dibutuhkan dan tempat yang strategis merupakan hal baik untuk para welder maupun investor. Melihat hal ini, pencetus ide memikirkan suatu alat untuk mendorong industris fabrikasi dalam bidang pengelasan agar semakin maju. Selain itu, ide ini juga memiliki nilai jual dan banyak peminatnya karena menjawab keresahan investor selama ini, yaitu permasalahan efisiensi kinerja terkait absensi pekerja, penggunaan mesin, pengawasan kegiatan pekerja, serta otomasi atau modernisasi dalam hal pengawasan pekerja.

Kemudian tercetuslah ide yang diberi nama SPARK, SPARK sendiri merupakan sistem atau alat sederhana yang berisikan RFID dan current sensor dengan UI dalam bentuk website yang hanya bisa diakses oleh admin. Secara sederhana alat ini membaca dan memberitahu pada admin atau Engineer berapa lama welder melakukan pengelasan atau tapping logam. (Dewi dkk., 2025)

Perancangan system arus menggunakan *CURRENT* Sensor diharapkan dapat melakukan proses pembacaan arus yang benar . Dengan menggunakan sensor SCT-013-000 sebagai modul yang di gunakan untuk pembacaan arus. Pencarian sensor yang tepat untuk digunakan pada arus yang tinggi biar tidak *Short*, sehingga mesin las yang di pakai tidak rusak.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada proyek ini adalah:

1. Bagaimana kinerja sensor SCT-013-000 dalam mendeteksi dan mengukur arus listrik yang digunakan oleh mesin las secara *real-time*?
2. Bagaimana tingkat akurasi hasil pengukuran sensor SCT-013-000 dibandingkan dengan alat ukur standar (*clamp meter*)?
3. Faktor-faktor apa yang menyebabkan terjadinya perbedaan hasil pengukuran antara sistem monitoring dengan alat ukur acuan sehingga diperoleh nilai *error* sebesar 55,9%?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan sistem pembacaan arus dengan *CURRENT* sensor yang memiliki spesifikasi :

1. Membuat alat pengukuran arus listrik AC berbasis *Current Transformer* (CT).
2. Melakukan kalibrasi dan *adjustment* untuk mengurangi *error* pada hasil pengukuran.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT), instrumentasi, dan elektronika. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai penerapan sensor arus SCT-013-000 100 A dan mikrokontroler ESP32 dalam sistem pemantauan arus listrik pada peralatan industri, terutama mesin las.

1.5. Batasan

Batasan masalah dalam Tugas Akhir berjudul *CURRENT* Sensor untuk Sistem *Monitoring* Mesin Las”, maka penulis membatasi hal-hal berikut ini:

1. Parameter yang diukur dalam penelitian ini hanya arus listrik (Ampere), tanpa melakukan pengukuran tegangan, daya, faktor daya, maupun konsumsi energi listrik.
2. Sensor arus yang digunakan adalah SCT-013-000 100 A dengan rangkaian pengkondisi sinyal yang dirancang untuk dihubungkan ke masukan analog ESP32.
3. Pengujian sistem dilakukan pada mesin las sebagai objek utama penelitian dan menggunakan beberapa beban listrik sebagai pembanding pada proses kalibrasi dan verifikasi hasil pengukuran.
4. Hasil pengukuran sistem dibandingkan dengan alat ukur standar (*clamp meter*) untuk mengetahui tingkat akurasi dan nilai *error* pengukuran.

Bab 2. Tinjauan Pustaka

2. 1 Kondisi Lingkungan

Mesin las merupakan salah satu komponen penting dalam hal industri fabrikasi, kegunaan dari mesin las ini adalah menyambung dua logam menggunakan energi panas maupun tegangan tinggi hingga meleleh dan membiarkannya dingin hingga menyatu.

Sebagai salah satu komponen penting dalam fabrikasi tentu saja hal ini membuat lapangan pekerjaan dalam bidang pengelasan sangat dibutuhkan dan tidak sedikit juga orang yang tertarik menekuni bidang ini, namun bidang ini sering sekali dianggap para investor sebagai sarangnya kecurangan para pekerja, hal ini dibuktikan banyak target yang tidak tercapai dalam pekerjaan dikarenakan banyak pekerja yang tidak benar-benar bekerja pada saat jam kerja. Karena hal ini juga perusahaan membutuhkan sebuah alat untuk *monitoring* pekerja agar tindak kecurangan dapat di minimalisir.



Gambar 1. Mesin Las

2. 2 Gambaran Perkembangan Produk

Dalam pembuatan Metode Pengujian *CURRENT Sensor* untuk Sistem *Monitoring* Mesin Las berikut hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan sistem :

2.2.1 Mesin las

Mesin las adalah perangkat atau peralatan yang digunakan untuk melakukan proses pengelasan, suatu teknik penyambungan material dengan cara menyatukan dua atau lebih potongan logam. Proses pengelasan ini melibatkan pemanasan atau peleburan pada area penyambungan, dan seringkali menggunakan logam tambahan (filler) untuk membentuk sambungan yang kokoh dan tahan terhadap beban mekanis. (Muhamad Hafiz, Sugiyarto, 2022)

2.2.2 Sensor arus

Sensor arus adalah suatu perangkat yang dirancang untuk mendeteksi dan mengukur arus listrik dalam suatu rangkaian listrik. (Achlisson dkk., 2023) Arus listrik merupakan aliran elektron yang bergerak melalui penghantar seperti kawat atau logam. Sensor arus bekerja dengan prinsip mengukur medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik saat mengalir melalui penghantar.

Hukum Induksi Faraday (untuk pengukuran arus AC) Menyatakan bahwa perubahan fluks magnet akan menginduksi tegangan pada suatu kumparan. Pada *clamp meter* AC, medan magnet yang berubah akibat arus AC menginduksi tegangan pada kumparan sensor.



Gambar 2. SENSOR SCT-013-000

Sensor ini di gunakan karna sensor berbentuk *clamp* atau *Current Transformer* (CT) sehingga cukup dijepitkan pada satu penghantar kabel mesin las. Pengukuran dilakukan melalui induksi elektromagnetik, sehingga tidak perlu memasukkan sensor secara seri dengan rangkaian listrik.

2.2.3 Industri Pengelasan

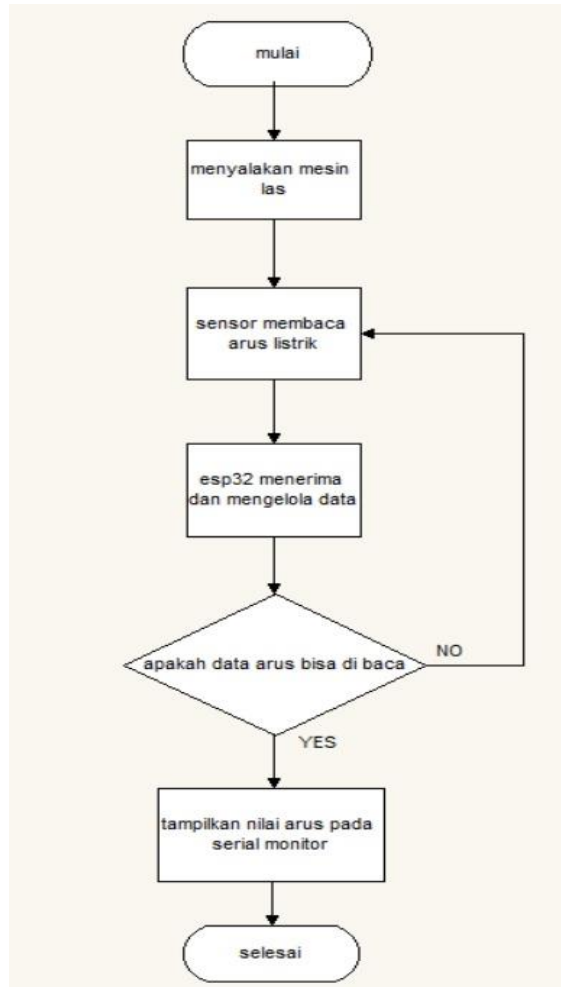
Industri pengelasan adalah sektor ekonomi yang berkaitan dengan kegiatan pengelasan atau penyambungan material logam untuk membentuk struktur atau produk tertentu. Proses pengelasan melibatkan penyatuan dua atau lebih potongan logam dengan memanaskan atau meleburkan area penyambungan, dan seringkali melibatkan penggunaan logam tambahan (lasan atau *filler*) untuk membentuk sambungan yang kuat dan tahan terhadap beban mekanis.

Berikut adalah beberapa karakteristik dan aspek yang terkait dengan industri pengelasan:

- Proses pengelasan
- Aplikasi luas
- Teknologi terkini
- Kontrol kualitas

2.2.4 Pencatatan Waktu

Current sensor mendeteksi adanya perubahan arus dari kabel yang diklaim oleh sensor (sama seperti *clamp* meter), apabila nilai sensor yang terbaca lebih dari 1A, maka program pencatatan waktu akan berjalan, di sini arus 1A adalah arus minimal yang terpenuhi ketika orang sedang mengelas. Sebaliknya jika arus yang terdeteksi kurang dari 1A, pencatatan waktu akan berhenti, di sini arus kurang dari 1A adalah arus yang terbaca ketika orang tidak sedang mengelas.



Gambar 3. *Flowchart Perencanaan System 1*

Bab 3. Metode Pelaksanaan

3.1. Perancangan

Tahap perancangan desain produk pada Sistem *Monitoring* Mesin Las. Pembacaan ARUS menggunakan Modul Sensor SCT-013-000 100A, dan menampilkan data.

3.1.1. Perancangan Sub Sistem 1

Pada perancangan sistem *monitoring* mesin las ini dibutuhkan beberapa referensi terkait sebelum dapat membuat prototipe *system* tersebut. Diawali dengan mencari referensi mengenai Modul Sensor SCT- 013-000 100A sistem kerja sensor ini dikonfigurasi dengan mikrokontroler ESP32 *Dev Module*, mempelajari penggunaan *MySQL* sebagai *database* dan pembuatan *website* sederhana dengan *LocalHost*, serta yang terakhir bagaimana cara mengintegrasikan antara *RFID MFRC522* dengan *website* tersebut.

3.2. Alat dan Bahan

Alat, bahan dan tempat lingkungan yang digunakan dalam pengerjaan TA berjudul “*CURRENT* Sensor untuk Sistem *Monitoring* Mesin Las” sebagai berikut:

3.2.1 Sensor arus SCT-013-000

Spesifikasi dari SCT-013-000, yaitu:

- *Input Current* : 100A
- *Frequency*: 50HZ-150KHZ
- *Opening Size*: 13 x 13mm/ 0.5" x 0.5"(L*W)
- *Output Plug* 3.5mm
- *Dielectric Strength* 6000V AC/1min
- *Suitable for lighting equipment, AC motors, air compressors,*
- *monitoring, current measurement, and protection*
- *UL94-V0 flame retardant properties*

Ini adalah SCT-013-000 100A Sensor Arus AC Non-Invasif Sensor Meter Penjepit Tipe Inti Terpisah. SCT-013-000 merupakan sensor arus AC Non-Invasif yaitu berupa trafo arus yang dapat digunakan untuk mengukur arus AC sampai dengan 100 *ampere*.

Transformator arus (*Current Transformer* atau CT) merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur arus bolak-balik (AC). Sensor ini sangat berguna untuk mengukur konsumsi energi listrik pada suatu instalasi maupun peralatan listrik. Jenis CT dengan inti terpisah, seperti SCT-013-000, sangat sesuai untuk digunakan dalam sistem *monitoring*. Sensor SCT-013-000 dapat dijepitkan langsung pada salah satu penghantar kabel listrik tanpa perlu memutus rangkaian listrik, sehingga proses pengukuran arus dapat dilakukan dengan lebih praktis dan aman.

Seperti transformator pada umumnya, transformator arus (*Current Transformer* atau CT) memiliki belitan primer, inti magnetik, dan belitan sekunder. Dalam penggunaannya untuk pemantauan arus listrik, salah satu penghantar, yaitu kabel fase atau kabel netral, dilewatkan melalui lubang pada CT. Belitan sekunder terdiri dari banyak lilitan kawat berukuran kecil yang ditempatkan di dalam inti transformator. Arus yang mengalir pada penghantar primer akan menghasilkan medan magnet yang kemudian menginduksi arus pada belitan sekunder untuk menghasilkan sinyal pengukuran.

3.2.2 ESP 32

Modul mikrokontroler *System on Chip* (SoC) yang sangat populer. Dikembangkan oleh *Espressif Systems*, chip ini dilengkapi dengan fitur Wi-Fi dan Bluetooth (BLE) terintegrasi, menjadikannya pilihan utama bagi para pembuat dan insinyur untuk berbagai proyek *Internet of Things* (IoT) berkat biaya yang murah dan konsumsi dayanya yang hemat. (Nizam dkk., 2022)



Gambar 4. ESP32

3.3. Pengujian

Pengujian pengaplikasian sistem elektrikal pada alat *monitoring* metode yang digunakan untuk memastikan apakah semua komponen pada tabel berikut ini dapat berfungsi dengan baik dan menghindari terjadinya kesalahan dari komponen.

Berdasarkan pengujian aplikasi sistem elektrikal pada alat pemantau (monitoring), diperoleh hasil bahwa komponen ESP32 dan sensor SCT-013-000 dapat berfungsi dengan baik. Dengan demikian, seluruh komponen utama yang diuji telah dinyatakan bekerja secara optimal sehingga dapat meminimalkan risiko terjadinya kesalahan pada sistem.

3.3.1 Pengujian Sensor SCT-013-000



Gambar 5. Pengujian Modul SCT-013-000

Pengujian ini merupakan pembacaan arus dengan beban pemanas air dan blower. Pengujian modul SCT-013-000 dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mengukur arus listrik AC pada beban nyata, yaitu pemanas air dan blower. Kedua beban dipilih karena memiliki karakteristik konsumsi arus yang berbeda sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi performa sensor pada berbagai kondisi pembebanan. Sensor SCT-013-000 dipasang dengan cara menjepit salah satu penghantar fasa tanpa memutus rangkaian listrik (non-invasive current measurement). Nilai arus yang diperoleh kemudian diproses oleh Arduino dan

dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan *clamp meter* sebagai acuan untuk mengetahui tingkat akurasi sensor. Pengujian ini menunjukkan bahwa sensor SCT-013-000 mampu melakukan pengukuran arus AC secara non-invasif dengan tingkat akurasi yang baik setelah proses kalibrasi dilakukan.

Bab 4. Hasil dan Pembahasan

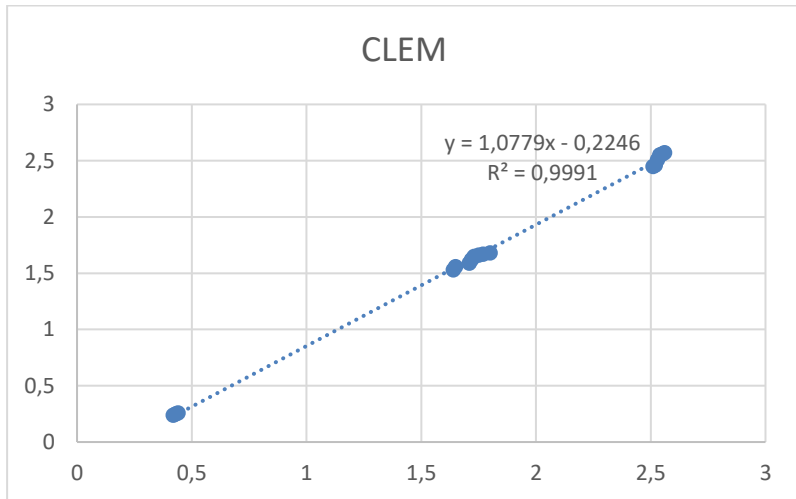
4.1. Data Hasil Penelitian

Tabel 1. Pembacaan Arus pada Pemanas Air dan Blower tanpa Rumus

Bacaan Sensor (A)	Bacaan <i>Clamp Meter</i> (A)	<i>ERROR</i>	<i>ERROR KUAD</i>
0,42	0,24	0,18	0,03
0,43	0,25	0,18	0,03
0,44	0,26	0,18	0,03
1,64	1,53	0,11	0,01
1,65	1,56	0,09	0,01
1,71	1,59	0,12	0,01
1,72	1,62	0,1	0,01
1,73	1,65	0,08	0,01
1,75	1,66	0,09	0,01
1,77	1,67	0,1	0,01
1,8	1,68	0,12	0,01
2,51	2,45	0,06	0,00
2,52	2,46	0,06	0,00
2,53	2,51	0,02	0,00
2,54	2,55	-0,01	0,00
2,55	2,56	-0,01	0,00
2,56	2,57	-0,01	0,00
		JUMLAH	0,19
			0,11

Tabel 2 menunjukkan hasil perbandingan pembacaan arus antara sensor SCT-013-000 dan *clamp meter* pada beban pemanas air dan blower. Nilai *error* merupakan selisih antara hasil pembacaan sensor dengan *clamp meter*, sedangkan *error* kuadrat digunakan untuk menghitung nilai RMSE. Berdasarkan hasil

pengujian, diperoleh nilai RMSE sebesar 0,11 A, yang menunjukkan bahwa selisih pembacaan sensor terhadap alat ukur acuan relatif kecil. Dengan demikian, sensor SCT-013-000 memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dan layak digunakan untuk sistem monitoring arus.



Gambar 6. Hasil Grafik dari Pembacaan Arus Pemanas Air

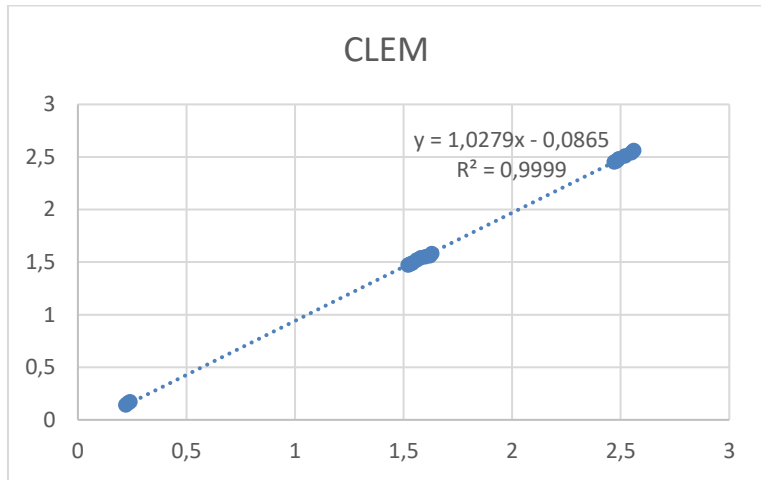
Grafik menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara hasil pembacaan sensor SCT-013-000 dan *clamp meter*. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $R^2 = 0,9991$, yang mendekati 1, sehingga pembacaan sensor memiliki tingkat kesesuaian yang sangat tinggi terhadap alat ukur acuan. Dengan demikian, sensor mampu mengukur arus dengan akurasi yang baik dan layak digunakan untuk sistem monitoring arus.

Tabel 2. Pembacaan Arus pada Pemanas Air dan Blower dengan Rumus

Bacaan Sensor (A)	Bacaan <i>Clamp Meter</i> (A)	<i>ERROR</i>	<i>ERROR KUAD</i>
0,22	0,14	0,08	0,01
0,23	0,16	0,07	0,00
0,24	0,17	0,07	0,00
1,52	1,47	0,05	0,00
1,53	1,48	0,05	0,00
1,54	1,49	0,05	0,00
1,56	1,52	0,04	0,00
1,58	1,54	0,04	0,00
1,60	1,55	0,05	0,00
1,62	1,56	0,06	0,00
1,63	1,58	0,05	0,00
2,47	2,45	0,02	0,00
2,48	2,46	0,02	0,00
2,49	2,48	0,01	0,00
2,52	2,51	0,01	0,00
2,55	2,54	0,01	0,00
2,56	2,56	0,00	0,00
		JUMLAH	0,04
		RMSE	0,05

Tabel menunjukkan hasil pengukuran arus menggunakan **sensor SCT-013-000** setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus kalibrasi. Hasil pembacaan sensor kemudian dibandingkan dengan ***clamp meter*** sebagai alat ukur acuan. Berdasarkan data, nilai pembacaan sensor semakin mendekati nilai ***clamp meter*** dengan ***error*** yang relatif kecil, yaitu berkisar antara **0–0,08 A**. Hasil perhitungan juga menunjukkan nilai **RMSE sebesar 0,05** lebih kecil dibandingkan sebelum menggunakan rumus. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan rumus kalibrasi

mampu meningkatkan akurasi pembacaan sensor sehingga hasil pengukuran lebih mendekati nilai sebenarnya.



Gambar 7. Hasil Grafik dari Pembaacaan Arus Pemanas Air dan Blower Menggunakan Rumus

Grafik menunjukkan hubungan antara hasil pembacaan arus sensor SCT-013-000 dan *clamp meter* setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus kalibrasi. Hasil regresi linier diperoleh persamaan $y = 1,0279x - 0,0865$ dengan nilai $R^2 = 0,9999$. Nilai R^2 yang sangat mendekati 1 menunjukkan bahwa hasil pembacaan sensor memiliki kesesuaian yang sangat tinggi dengan *clamp meter*. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan rumus kalibrasi mampu meningkatkan akurasi pembacaan sensor sehingga hasil pengukuran menjadi lebih mendekati nilai acuan.

4.2. Pembahasan

Sub bab ini berisi tentang pembahasan hasil yang diperoleh, dapat berupa penjelasan teoritis, baik secara kualitatif, kuantitatif atau secara statistis.pada

bagian ini berisi hal yang perlu disampaikan terkait dengan hasil yang didapatkan, misalnya analisis, interpretasi data, dan sebagainya. Perhatikan bahwa hasil dan diskusi harus terkait dengan tujuan TA. Penulis juga dapat memaparkan manfaat (dan/atau potensi manfaat) dari hasil yang didapatkan.

Penggunaan system kerja pada sensor untuk membaca tegangan mesin las sesuai dengan Hukum Induksi Faraday. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

"Perubahan fluks magnetik dalam sebuah rangkaian akan menimbulkan tegangan (gaya gerak listrik/EMF) dalam rangkaian tersebut."

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

1. Membuat alat ukur arus ac menggunakan ct supaya tidak perlu memutus kabel nya.
2. Melakukan kalibrasi dan *adjustment* untuk memperkecil *error* yg Dimana rmse nya 0,11 A ketika di kasi rumus maka rmse nya menjadi 0,05 A dengan demikian *error* nya bekurang sebesar 55,9%.

5.2. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan proses kalibrasi yang lebih teliti dengan membandingkan hasil pembacaan sensor SCT-013-000 terhadap alat ukur standar (*clamp meter*) pada berbagai variasi beban agar tingkat akurasi pengukuran dapat ditingkatkan. Penggunaan rangkaian pengkondisi sinyal (*signal conditioning*) yang lebih baik, seperti filter dan rangkaian bias yang sesuai, disarankan untuk mengurangi noise sehingga hasil pembacaan sensor menjadi lebih stabil. Pengujian sebaiknya dilakukan pada variasi beban yang lebih beragam, tidak hanya pemanas air dan blower, tetapi juga pada peralatan listrik lain dengan karakteristik beban resistif, induktif, maupun kombinasi keduanya agar kinerja sensor dapat dievaluasi secara lebih menyeluruh.

Penelitian selanjutnya juga dapat menambahkan parameter lain, seperti pengukuran tegangan, daya aktif, faktor daya, dan energi listrik, sehingga sistem monitoring menjadi lebih lengkap dan memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai konsumsi energi Listrik.

Daftar Pustaka

- Achlison, U., Santoso, J. T., Rozikin, K., & Diapoldo, F. (2023). Analisis Hasil Ukur Sensor Arus dan Tegangan untuk Memantau Daya Listrik berbasis Microcontroller. *Jurnal Ilmiah Elektronika & Komputer*, 16(1), 225–229. <http://journal.stekom.ac.id/index.php/pixel> page225
- Ahmad Khairol Maulidi. *Pemanfaatan Sensor Arus untuk Efektifitas Penggunaan Daya Listrik pada Ruangan Kelas Menggunakan Internet of Things*, *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, 2023.
- Dewi, K. P., Ritzkal, & Prakosa, B. A. (2025). Pemanfaatan Rfid Dan Pemantauan Sistem Pintu Akses Berbasis Web Untuk Meningkatkan Keamanan Di Asrama Putri Uika Bogor. *Infotech Journal*, 11(1).
- Maulidi, A. K. (2023). Pemanfaatan Sensor Arus untuk Efektifitas Penggunaan Daya Listrik pada Ruangan Kelas Menggunakan Internet of Things. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*.
- Minarto, dkk. *Rancangan bangun alat monitoring penggunaan daya Listrik pada laboratorium computer sekolah tinggi teknologi watukencana purwarkata berbasis lebvew*, *JT(jurnal teknologi matematika)*, Vol. 6 No. 2
- Muhamad Hafiz, Sugiyarto, S. (2022). Analisis Pengujian Mesin Las Smaw Bengkel Mekanik Polman Negeri Bangka Belitung. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*.
- Nizam, M., & Dkk. (2022). Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2).
- Roenaldo, R., Mulyadi, I. H., & Susanto, D. (2024). *Instrumen Akuisisi Data Hasil Monitoring Mesin Welding*. 15(2).
- Sunardi dan Muhammad Nuriyadi. *Pengembangan Mikrokontroler ESP-32 Sebagai Alat Akuisisi Data Untuk Monitoring Kinerja Sistem Refrigerasi Pada Laboratorium Teknik Refrigerasi dan Tata Udara*, *Jurnal SIMETRIK (Sipil, Mesin, Listrik)*, Vol. 15 No. 2, 2025.

Suteja, W. A., & Antara, A. S. *Analisis Sensor Arus Invasive ACS712 dan Sensor Arus Non Invasive SCT013 Berbasis Arduino*. Protek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, 8(1), 2021.

Biodata



Nama	: PARIS RAHMATUL AKBAR
TTL	: TANAH DATAR, 21-11-2025
Agama	: ISLAM
Alamat	: BATAM,PERUMAHAN TAMAN SARI HIJAU
Email	: Parisrahmatulakbar@gmail.com
Riwayat Pendidikan	: Politeknik Negeri Batam SMK Penerbangan Ketaping, Padang

Lampiran

