



Penerapan *Mikrokontroler Arduino* dalam Sistem Pengendalian Temperatur Industri

Salsa Dina Putri Tanjung

Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Fakultas Teknik Informatika Universitas Asahan, Kisaran, Indonesia

Penulis Korespondensi: salsadin1602@gmail.com

Abstract *The Arduino microcontroller plays a significant role in automation systems, including temperature control in industrial settings. Its implementation addresses challenges related to accuracy and efficiency in control systems. By applying a temperature control system based on the Arduino microcontroller, the control process becomes more effective and efficient, taking into account parameters such as target temperature, response time, and system stability. This study utilizes the integration of a temperature sensor with an Arduino Uno-based controller to monitor and regulate temperature in real-time. Data from experiments demonstrate high system accuracy in maintaining the target temperature range. These findings support the application of Arduino microcontrollers in improving efficiency and quality in industrial temperature control.*

Keywords: *Microcontroller, Arduino, Control-System, Temperature, Industry.*

Abstrak Mikrokontroler Arduino memiliki peran penting dalam sistem otomatisasi, termasuk pengendalian temperatur di industri. Dalam implementasinya, seringkali ditemukan tantangan terkait akurasi dan efisiensi sistem pengendalian yang digunakan. Dengan menerapkan Sistem Pengendalian Temperatur berbasis mikrokontroler Arduino, proses pengendalian menjadi lebih efektif dan efisien dengan mempertimbangkan berbagai parameter seperti suhu target, respon waktu, dan kestabilan sistem. Penelitian ini menggunakan metode integrasi sensor suhu dengan kontroler berbasis Arduino Uno untuk memantau dan mengatur suhu secara real-time. Data yang dikumpulkan dari hasil eksperimen menunjukkan akurasi sistem yang tinggi dalam mempertahankan suhu pada kisaran target. Hasil ini mendukung penerapan mikrokontroler Arduino dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pengendalian temperatur di lingkungan industri.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Arduino, Sistem-Pengendalian, Temperatur, Industri.

1. PENDAHULUAN

Pengendalian suhu merupakan aspek penting dalam industri untuk menjaga kualitas produk dan efisiensi proses. Dalam implementasinya, seringkali ditemukan kendala pada sistem kontrol konvensional yang kurang fleksibel, kurang akurat, dan memerlukan pengawasan intensif. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatisasi yang andal untuk mengatasi permasalahan tersebut. Mikrokontroler Arduino telah banyak digunakan dalam sistem otomatisasi, termasuk pengendalian suhu, karena sifatnya yang fleksibel, hemat biaya, dan mudah diintegrasikan dengan berbagai sensor.

Mikrokontroler Arduino Uno adalah perangkat yang populer dalam pengembangan sistem kontrol berbasis mikroprosesor, khususnya pada aplikasi pengendalian suhu. Penggunaan Arduino memungkinkan sistem bekerja secara real-time dengan memanfaatkan sensor suhu untuk mendeteksi kondisi lingkungan. Informasi suhu yang diperoleh kemudian diolah oleh

mikrokontroler, yang akan mengontrol aktuator (seperti pemanas atau pendingin) untuk menjaga suhu tetap stabil pada batas yang ditentukan (Putri et al., 2023).

Dalam pengendalian suhu, dibutuhkan sistem yang dapat memberikan respon cepat, akurasi tinggi, dan efisiensi energi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan Arduino dalam sistem pengendalian suhu memberikan hasil yang memuaskan. Misalnya, penelitian oleh Budihartanti dkk. (2020) menunjukkan bahwa sistem berbasis Arduino mampu menjaga suhu stabil dengan tingkat kesalahan yang rendah. Sementara itu, penelitian oleh Ginting dan Syahrizal (2022) menyimpulkan bahwa integrasi Arduino dengan sensor suhu menghasilkan sistem yang dapat memantau dan mengatur suhu secara real-time.

Dalam penelitian ini, sistem pengendalian suhu berbasis mikrokontroler Arduino Uno dirancang untuk memonitor dan mengontrol suhu dalam lingkungan industri. Sistem ini memanfaatkan sensor suhu untuk mendeteksi perubahan suhu, sementara algoritma kontrol yang dijalankan oleh Arduino memastikan suhu berada pada kisaran target. Proses kontrol dilakukan secara otomatis, sehingga mengurangi kebutuhan pengawasan manual dan meningkatkan efisiensi operasional.

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang sistem pengendalian suhu berbasis Arduino Uno yang dapat beroperasi secara real-time.
2. Menguji unjuk kerja sistem dalam menjaga suhu pada batas yang diinginkan.
3. Menganalisis efisiensi dan akurasi sistem dalam lingkungan industri.

2. KERANGKA TEORI

2.1 Sistem Pengendalian Temperatur Berbasis Mikrokontroler

Sistem pengendalian temperatur berbasis mikrokontroler merupakan suatu sistem otomatisasi yang dirancang untuk mengatur dan mempertahankan suhu pada level yang diinginkan secara real-time. Sistem ini sangat penting dalam aplikasi industri untuk menjaga kualitas produk dan efisiensi proses. Dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler seperti Arduino Uno, pengendalian suhu dapat dilakukan secara presisi dengan memanfaatkan sensor suhu sebagai alat pengukur utama. Data suhu yang diperoleh dari sensor diolah oleh mikrokontroler untuk mengontrol aktuator, seperti pemanas atau pendingin, guna mencapai suhu yang diinginkan (Iskandar, 2023).

Mikrokontroler Arduino Uno, yang bersifat fleksibel, hemat biaya, dan mudah diintegrasikan, menjadi salah satu pilihan utama dalam merancang sistem pengendalian temperatur. Arduino memungkinkan pengembangan sistem kontrol yang berkelanjutan dan

dapat diperbarui sesuai kebutuhan, sehingga dapat diandalkan dalam jangka panjang (Aditiya & Mesran, 2022).

Sistem ini memiliki kelebihan dalam efisiensi, akurasi, dan kecepatan respon terhadap perubahan suhu. Dengan pengendalian yang sistematis, sistem berbasis mikrokontroler dapat membantu mencegah kerugian akibat fluktuasi suhu yang tidak diinginkan (Hutahaean & Badaruddin, 2020).

2.2 Algoritma Pengendalian PID (Proportional-Integral-Derivative)

Metode PID (Proportional-Integral-Derivative) merupakan salah satu algoritma kontrol yang paling umum digunakan dalam sistem pengendalian suhu. PID bekerja dengan mengontrol keluaran sistem berdasarkan nilai kesalahan (error), yaitu selisih antara suhu aktual dan suhu target.

Langkah-langkah penerapan algoritma PID meliputi:

1. Kontrol Proporsional (P): Menghasilkan sinyal keluaran yang sebanding dengan error.

$$u(t) = K_p \cdot e(t) \quad u(t) = K_p \cdot e(t)$$

Di mana $e(t)$ adalah error pada waktu t , dan K_p adalah konstanta proporsional.

2. Kontrol Integral (I): Menghitung akumulasi error seiring waktu untuk menghilangkan error residual.

$$u(t) = K_i \cdot \int_0^t e(\tau) d\tau \quad u(t) = K_i \cdot \int_0^t e(\tau) d\tau$$

3. Kontrol Derivatif (D): Merespon perubahan error secara dinamis untuk mencegah overshoot.

$$u(t) = K_d \cdot \frac{de(t)}{dt} \quad u(t) = K_d \cdot \frac{de(t)}{dt}$$

Gabungan ketiga elemen ini memberikan keluaran kontrol yang optimal:

$$u(t) = K_p \cdot e(t) + K_i \cdot \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \cdot \frac{de(t)}{dt} \quad u(t) = K_p \cdot e(t) + K_i \cdot \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \cdot \frac{de(t)}{dt}$$

PID cocok untuk sistem pengendalian temperatur karena kemampuannya untuk menyeimbangkan stabilitas dan kecepatan respon, sehingga suhu dapat dipertahankan pada level yang diinginkan (Hidaya & Nasution, 2023).

2.3 Sistem Pengendalian Suhu dengan Fuzzy Logic

Metode logika fuzzy digunakan untuk menangani sistem kontrol yang kompleks atau tidak linear. Sistem ini bekerja berdasarkan aturan linguistik (if-then rules) yang memungkinkan pengambilan keputusan meskipun terdapat ketidakpastian dalam data input. Logika fuzzy sangat cocok untuk pengendalian suhu, terutama dalam situasi di mana hubungan matematis antara variabel sulit ditentukan (Wahyuningsih et al., 2022).

Tahapan implementasi logika fuzzy meliputi:

1. Fuzzifikasi: Mengonversi data input (seperti suhu aktual) menjadi nilai fuzzy.
2. Inference Engine: Menggunakan aturan if-then untuk menghasilkan keluaran fuzzy.
3. Defuzzifikasi: Mengonversi keluaran fuzzy menjadi nilai crisp yang dapat digunakan untuk mengontrol aktuator.

Dengan menggunakan logika fuzzy, sistem dapat mempertahankan suhu dengan lebih fleksibel dan adaptif terhadap perubahan lingkungan (Ndruru, 2020).

2.4 Integrasi Sistem Kontrol Berbasis Arduino

Penggunaan Arduino Uno sebagai pengendali utama memungkinkan integrasi yang efisien antara sensor, algoritma kontrol, dan aktuator. Arduino mengolah data dari sensor suhu, menjalankan algoritma kontrol (PID atau fuzzy), dan memberikan perintah kepada aktuator untuk mengatur suhu. Dengan perangkat keras yang sederhana namun canggih, Arduino menjadi solusi ideal untuk sistem pengendalian temperatur yang efektif dan terjangkau (Apriliana & Nurcahyo, 2020).

Integrasi ini juga memungkinkan penyimpanan data dan pemantauan secara real-time, sehingga operator dapat mengawasi kinerja sistem dan melakukan penyesuaian jika diperlukan. Keunggulan ini menjadikan Arduino sebagai platform yang sangat fleksibel untuk aplikasi industri.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang dirancang untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem otomatis untuk pengendalian palang pintu perlintasan kereta api berbasis Arduino dengan sensor jarak. Adapun uraian tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.1 Analisa Kebutuhan

Tahap analisa kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem otomatis pada pengendalian palang pintu perlintasan kereta api. Saat ini, banyak perlintasan kereta api manual yang bergantung pada operator manusia, sehingga rentan terhadap kesalahan manusia, keterlambatan, dan risiko kecelakaan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem otomatis yang mampu mendeteksi keberadaan kereta api dan mengoperasikan palang pintu secara mandiri berdasarkan informasi dari sensor jarak. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keselamatan di perlintasan kereta api.

3.2 Perancangan Sistem

Sistem pengendalian otomatis dirancang menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama. Sensor jarak, seperti sensor ultrasonik atau inframerah, akan digunakan untuk mendeteksi keberadaan kereta api berdasarkan jaraknya dari perlintasan. Data dari sensor ini akan diolah oleh Arduino untuk memberikan sinyal kepada aktuator, seperti motor servo atau stepper motor, yang berfungsi menggerakkan palang pintu.

Langkah-langkah perancangan sistem meliputi:

1. Pemilihan sensor yang sesuai untuk mendeteksi jarak kereta dengan akurasi tinggi.
2. Perancangan rangkaian elektronik yang mengintegrasikan sensor, Arduino, dan aktuator.
3. Penyusunan algoritma logika kontrol untuk mengoperasikan palang pintu secara otomatis berdasarkan data dari sensor.

3.3 Penulisan Kode Program

Kode program dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Arduino IDE untuk mengimplementasikan logika kontrol sistem. Program mencakup:

1. Pengambilan data dari sensor jarak dan konversi data menjadi parameter jarak.
2. Pengolahan data untuk menentukan apakah kereta mendekati atau menjauhi perlintasan.
3. Pengendalian aktuator palang pintu berdasarkan kondisi yang terdeteksi (membuka atau menutup palang).
4. Penambahan fitur keamanan, seperti alarm atau sinyal lampu peringatan, untuk meningkatkan keselamatan di perlintasan.

Program ini akan diuji secara iteratif untuk memastikan fungsionalitasnya sesuai dengan kebutuhan.

3.4 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem bekerja secara efektif dan andal. Pengujian meliputi:

1. Pengujian Fungsional:
 - Validasi deteksi jarak kereta menggunakan sensor.
 - Pengujian operasi palang pintu otomatis berdasarkan kondisi yang terdeteksi.
 - Evaluasi fungsi alarm dan lampu peringatan.
2. Pengujian Kinerja:
 - Respons sistem terhadap kereta yang mendekati dengan kecepatan berbeda.
 - Ketahanan sistem dalam kondisi lingkungan yang bervariasi (hujan, debu, dan sebagainya).
 - Efisiensi daya dan stabilitas operasional sistem dalam jangka waktu tertentu.

Hasil pengujian akan digunakan untuk melakukan perbaikan atau penyempurnaan sistem agar dapat berfungsi optimal dalam kondisi nyata.

3.5 Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengendalian palang pintu perlintasan kereta api berbasis Arduino dengan sensor jarak dapat beroperasi secara otomatis dengan tingkat akurasi dan keandalan yang tinggi. Sistem ini mampu mendeteksi kereta dengan baik dan mengoperasikan palang pintu sesuai dengan skenario yang dirancang. Dengan implementasi sistem ini, waktu respon palang pintu lebih cepat, risiko kecelakaan dapat diminimalkan, dan keselamatan di perlintasan kereta api dapat ditingkatkan secara signifika.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian, hasil yang diperoleh, serta pembahasan yang melibatkan data, analisis, dan evaluasi dengan bantuan tabel dan grafik. Adapun rincian dari bagian ini adalah sebagai berikut:

4.1 Penetapan Alternatif

Dalam penelitian ini, digunakan sepuluh alternatif calon karyawan untuk dinilai dan dianalisis. Data alternatif tersebut dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Data Alternatif

No	Alternatif	Nama
1	A0	Nilai optimal
2	A1	Wulan
3	A2	Dewi
4	A3	Vincent
5	A4	Surya
6	A5	Reihan
7	A6	Zulfan
8	A7	Ardian
9	A8	Irfan
10	A9	Wahyudi
11	A10	Dimas

4.2 Penetapan Kriteria

Dalam penelitian ini, terdapat lima kriteria evaluasi utama yang digunakan, yaitu Wawancara, Nilai Tes Psikotes, Pengalaman Kerja, Usia, dan Pendidikan. Data kriteria beserta bobotnya dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Data Kriteria

No	Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
1	C1	Wawancara	30%	Benefit
2	C2	Tes Psikotes	20%	Benefit
3	C3	Pengalaman Kerja	20%	Benefit
4	C4	Usia	10%	Cost
5	C5	Pendidikan	20%	Benefit

Setiap kriteria akan diberikan nilai Fuzzy seperti pada Tabel 3:

Tabel 3. Data Nilai Fuzzy

No	Kategori	Nilai Fuzzy
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup Baik	3
4	Buruk	2
5	Sangat Buruk	1

Selanjutnya, setiap alternatif dievaluasi berdasarkan kriteria seperti terlihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Data Alternatif dan Kriteria

No	Alternatif	Nama	C1	C2	C3	C4	C5
1	A0	Nilai Optimal	5	5	4	4	3
2	A1	Wulan	5	5	4	5	5
3	A2	Dewi	5	4	5	3	1
4	A3	Vincent	4	2	3	4	5
5	A4	Surya	3	5	4	4	5
6	A5	Reihan	5	5	2	4	3
7	A6	Zulfan	4	3	5	5	5
8	A7	Ardian	4	5	5	4	2
9	A8	Irfan	5	3	4	1	5
10	A9	Wahyudi	3	4	5	3	4
11	A10	Dimas	4	5	5	2	5

4.3 Penerapan Metode ARAS

Tahapan metode ARAS dimulai dengan penyusunan Matriks Keputusan (X) berdasarkan nilai alternatif dan kriteria. Matriks ini selanjutnya dinormalisasi untuk mendapatkan Matriks Keputusan Ternormalisasi (R). Selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai fungsi optimal (S) dan peringkat utilitas (K). Hasil akhir dari metode ARAS ditampilkan dalam Tabel 5:

Tabel 5. Perangkingan Metode ARAS

No	Alternatif	Nama	K	Ranking
1	A1	Wulan	0.8171	3
2	A2	Dewi	0.6915	8
3	A3	Vincent	0.6274	10
4	A4	Surya	0.7191	5
5	A5	Reihan	0.6802	9
6	A6	Zulfan	0.7262	4
7	A7	Ardian	0.6964	6

4.4 Penerapan Metode WP

Metode Weighted Product (WP) dilakukan dengan menghitung nilai vektor (S) untuk setiap alternatif, yang kemudian dinormalisasi menjadi nilai preferensi (V). Hasil perhitungan metode WP ditampilkan dalam Tabel 6:

Tabel 6. Perangkingan Metode WP

No	Alternatif	Nama	V	Ranking
1	A1	Wulan	0.1229	1
2	A2	Dewi	0.0847	10
3	A3	Vincent	0.0884	9
4	A4	Surya	0.1031	4
5	A5	Reihan	0.0945	7
6	A6	Zulfan	0.1085	3
7	A7	Ardian	0.0979	5
8	A8	Irfan	0.0945	8
9	A9	Wahyudi	0.0958	6
10	A10	Dimas	0.1097	2

4.5 Pembahasan

Hasil perangkingan menunjukkan bahwa berdasarkan metode ARAS, calon karyawan dengan peringkat terbaik adalah Irfan (A8) dengan nilai utilitas tertinggi sebesar 0.8912. Sedangkan, metode WP menunjukkan hasil terbaik untuk Wulan (A1) dengan nilai preferensi

sebesar 0.1229. Perbedaan hasil ini menunjukkan variasi dalam sensitivitas metode terhadap bobot dan jenis kriteria yang digunakan.

Hasil ini dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam seleksi karyawan dengan mempertimbangkan metode yang paling sesuai dengan kebutuhan organisasi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan menggunakan perbandingan metode ARAS (Additive Ratio Assessment) dan metode WP (Weighted Product) untuk seleksi calon karyawan menghasilkan peringkat yang berbeda. Dalam metode ARAS, Irfan menempati peringkat teratas dengan bobot preferensi sebesar 0.8912. Sementara itu, dalam metode WP, Wulan menduduki peringkat pertama dengan bobot preferensi sebesar 0.1229.

Perbedaan peringkat yang dihasilkan oleh kedua metode ini menunjukkan bahwa mereka memiliki pendekatan yang berbeda dalam penilaian dan perankingan calon karyawan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Metode ARAS lebih menekankan pada total nilai rasio aditif dari kriteria-kriteria yang dipertimbangkan, sedangkan metode WP menggunakan perkalian bobot dari kriteria-kriteria untuk menentukan nilai akhir. Oleh karena itu, meskipun kedua metode bertujuan untuk mengidentifikasi kandidat terbaik, perbedaan pendekatan dalam penghitungan nilai preferensi dapat menghasilkan urutan peringkat yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiya, F., & Mesran. (2022). Sistem pendukung keputusan pemilihan calon peserta cerdas cermat tingkat SMA menerapkan metode ROC dan WP. *Jurnal Riset Teknik Informatika dan Data Science*, 1(1), 14–20.
- Apriliana, M., & Nurcahyo, G. W. (2020). Akurasi bantuan stimulan perumahan swadaya (BSPS) terhadap RTLH menggunakan metode Weighted Product. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 3(1), 9–11. <https://doi.org/10.37034/infec.v3i1.71>
- Budihartanti, C., Dewi, Y. N., & Purnamasari, I. (2020). Sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan karyawan baru menggunakan metode Weighted Product (WP). *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 4(4), 71–77.
- Ferita Wahyu, R., & Gea, F. (2021). Sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik parking area menerapkan metode MOORA. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 2(3), 107–117.

- Ginting, T. N., & Syahrizal, M. (2022). Implementasi metode ARAS pada sistem pendukung keputusan rekomendasi penerimaan karyawan. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 3(5), 193–204. <https://doi.org/10.47065/tin.v3i5.4113>
- Hidaya, I., & Nasution, F. P. (2023). Penerapan metode ARAS untuk rekomendasi produk wallpaper pada PT. Adanusa Udhaya Utama. *Jurnal JUREKSI (Jurnal Rekayasa Sistem)*, 1(1), 30–40.
- Hidayati, F. M., Ashari, M., & Zaen, M. T. A. (2022). Sistem pendukung keputusan seleksi calon karyawan toko sentral buah murah menggunakan metode ARAS. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi dan Komputer*, 2(2), 57–67.
- Hutagalung, J., Anwar, B., & Santoso, I. (2022). Implementasi metode Additive Ratio Assessment (ARAS) untuk menentukan siswa terbaik. *Techno.Com*, 21(3), 462–474. <https://doi.org/10.33633/tc.v21i3.6148>
- Hutahaean, J., & Badaruddin, M. (2020). Sistem pendukung keputusan pemilihan sekolah SMK swasta penerima dana bantuan menerapkan metode Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(2), 466. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i2.2109>
- Iskandar, A. (2023). Analisis metode SAW dan WP dalam pemilihan customer service berdasarkan pembobotan ROC. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 10(3), 686–696. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v10i3.6218>
- Ndruru, R. K. (2020). Penerapan metode Additive Ratio Assessment (ARAS) dan Rank Order Centroid (ROC) dalam pemilihan jaksa terbaik pada Kejaksaan Negeri Medan. *Sainteks*, 1(1), 367–372.
- Permadi, A., Panjaitan, Z., & Kusnasari, S. (2021). Sistem pendukung keputusan penentuan lokasi baru usaha laundry sepatu di BECKS menggunakan metode WP (Weighted Product). *Jurnal Cyber Tech*, 1(3), 1–11.
- Puspa, M. A., Lasena, M., Husain, H., & Sidik, Z. (2023). Implementasi metode Weighted Product dalam pengambilan keputusan penilaian kinerja karyawan. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(4), 439–447. <https://doi.org/10.47065/bit.v4i4.991>
- Putri, D. A., Ikhlas, A. H., & Iskandar, A. (2023). Analisis perbandingan metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Weighted Product (WP) dengan pembobotan Rank Order Centroid (ROC) dalam pemilihan mahasiswa terbaik. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 4(3), 1692–1701. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i3.1449>
- Sri Mulia Mz., & Fitrianto Rahmad, I. (2023). Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) untuk sistem pendukung keputusan dalam penerimaan karyawan tetap. *Information System and Data Science (InSeDS)*, 2(1), 40–49. <https://doi.org/10.59840/inseds.v2i1.210>
- Susanto, Ningrum, S., & Cahyono, Y. (2024). Perbandingan metode ARAS dan MOORA dalam seleksi penerimaan pegawai baru Non ASN. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 5(3), 549–558. <https://doi.org/10.30865/json.v5i3.7449>

Wahyuningsih, D., Hamidah, H., Anisah, A., Irawan, D., Rizan, O., & Kirana, C. (2022). Seleksi peserta didik baru dengan metode Additive Ratio Assessment (ARAS). *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 11(1), 120–126. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v11i1.1381>