

Konfigurasi Dan Uji Coba Sensor Sistem Mobil Otonom Di Lembaga XYZ

DANIEL BARUS^{1*}, RENDRA DWI FIRMANSYAH¹, JASMAN PARDEDE¹

¹Program Studi Informatika, Institut Teknologi Nasional Bandung
Email: Danielbarus9g@mhs.itenas.ac.id

Received 27 01 2023 | Revised 03 02 2023 | Accepted 03 02 2023

ABSTRAK

Lembaga XYZ (XYZ) adalah Lembaga Pemerintah NonKementerian (LPNK) yang berada dalam koordinasi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti) yang bertanggung jawab langsung kepada Presiden. Saat ini teknologi berkembang pesat, salah satunya adalah teknologi Perkembangan teknologi otomotif, hal ini ditandai dengan meningkatnya jumlah kendaraan model baru yang dilengkapi dengan fitur canggih, salah satunya adalah mobil otonom. Mobil otonom adalah mobil yang beroperasi dengan aman dan efektif tanpa adanya kendali manusia. Mobil ini terdiri dari sistem yang dapat berinteraksi dengan lingkungan, Mobil otonom dilengkapi sensor untuk dapat mengetahui kondisi sekitar. Berdasarkan uraian sebelumnya, pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan yaitu untuk merancang, mengkonfigurasi dan mengimplementasikan sensor-sensor yang nantinya akan digunakan pada mobil otonom menggunakan arduino dan raspberry.

Kata kunci: XYZ, mobil otonom, sensor imu, sensor Anemometer

ABSTRACT

The Indonesian Institute of Sciences (XYZ) is a Non-Ministerial Government Institution (LPNK) under the coordination of the Ministry of Research, Technology and Higher Education (Kemenristekdikti) which is directly responsible to the President. Currently, technology is developing rapidly, one of which is the development of automotive technology, this is marked by the increasing number of new model vehicles equipped with advanced features, one of which is an autonomous car. Autonomous cars are cars that operate safely and effectively without human control. This car consists of systems that can interact with the environment. An autonomous car is equipped with sensors to be able to find out the surrounding conditions. Based on the previous description, this research was carried out with the aim of designing, configuring and implementing sensors that would later be used in autonomous cars using arduino and raspberry.

Keywords: XYZ, autonomous car, imu sensor, anemometer sensor

1. PENDAHULUAN

Lembaga XYZ (XYZ) adalah Lembaga Pemerintah Non Kementerian (LPNK) yang berada dalam koordinasi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemristekdikti) yang bertanggung jawab langsung kepada Presiden. XYZ memiliki tugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang penelitian ilmu pengetahuan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku **(XYZ, 2018)**.

Saat ini teknologi berkembang pesat, salah satunya adalah teknologi Perkembangan teknologi otomotif, hal ini ditandai dengan meningkatnya jumlah kendaraan model baru yang dilengkapi dengan fitur canggih, salah satunya adalah mobil otonom. Mobil otonom adalah mobil yang beroperasi dengan aman dan efektif tanpa adanya kendali manusia. Mobil ini terdiri dari sistem yang dapat berinteraksi dengan lingkungan Mobil otonom dilengkapi sensor untuk dapat mengetahui kondisi sekitar **(Hidayah et al., 2022)**. Kendaraan jenis ini dapat menjadi alat transportasi yang diandalkan dengan keamanan, kenyamanan dan kecepatan yang terjamin. Mereka dapat mengetahui keadaan lingkungan sekitar, seperti keberadaan dan kecepatan objek serta pengguna jalan lain, kondisi jalan seperti tikungan, dan juga rintangan **(Aditya et al., 2022)**. Kendaraan ini adalah contoh konkrit dari kendaraan masa depan yang disebabkan oleh perkembangan teknologi komputer. Autonomous Vehicle memiliki nama lain yaitu autonomous car, driveless car, atau robot car.

Hasil wawancara dengan Bapak Galih Nugraha Nurkahfi, M.T, dan Bapak Rendra Dwi Firmansyah, M.Eng., selaku pembimbing kegiatan kerja praktek di Lembaga XYZ (XYZ), beliau menjelaskan bahwa di XYZ terdapat salah satu penelitian untuk merancang mobil otonom/Autonomous Vehicle. Sistem mobil otonom yang akan di rancang tersebut menggunakan mobil remote control yang didalamnya ada beberapa sensor dan terdapat beberapa perangkat nirkabel. Hal yang paling penting pada mobil otonom tersebut yaitu sensor, mikrokontroler, dan perangkat nirkabel untuk interkoneksi sensor pada mobil remote control yang akan diintegrasikan pada jalur yang sudah ditetapkan di XYZ.

Berdasarkan uraian sebelumnya, pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan yaitu untuk merancang, mengkonfigurasi dan mengimplementasikan sensor-sensor yang nantinya akan digunakan pada mobil otonom menggunakan arduino dan raspberry.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Mobil Otonom

Automated vehicle merupakan mobil atau truk yang dilengkapi fitur software dan sensor sehingga pengemudi tidak diwajibkan untuk mengambil kendali untuk mengoperasikan kendaraan dengan aman. Terdapat berbagai macam manfaat dari automated vehicle, seperti menurunkan resiko kecelakaan, meningkatkan keselamatan lalu lintas, dan meningkatkan penghematan konsumsi bahan bakar. Di masa depan, diprediksi jumlah kendaraan otonom di pasaran akan meningkat pesat dan sebagian besar kendaraan di jalanan adalah automated vehicle. Salah satu tantangan yang terkait dengan perkembangan kendaraan ini adalah peran pengemudi dalam automated vehicle dan permasalahan etika **(Sogatama & Hartono, 2019)**. Berikut gambar 1 merupakan contoh mobil otonom atau Automated vehicle.



Gambar 1. Mobil Otonom (Sumber:(Litman, 2022).

2.2 Sensor Anemometer

Sensor kecepatan angin atau anemometer adalah sebuah perangkat untuk mengukur kecepatan angin dan untuk mengukur arah angin. Anemometer merupakan salah satu instrumen yang sering digunakan oleh Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Anemometer harus ditempatkan di daerah terbuka (**Ratri et al., 2021**). Berikut gambar 2 merupakan contoh sensor anemometer.



Gambar 2. Sensor anemometer (Sumber:(Samsinar et al., 2020).

2.3 Sensor Imu

Inertial Measurement Unit (IMU) adalah suatu alat elektronik yang memanfaatkan pembacaan dari sensor gyroscope dan accelerometer untuk mendapatkan nilai perkiraan posisi relatif, kecepatan, serta akselerasi. IMU merupakan bagian dari sistem navigasi yang lebih dikenal dengan nama Inertial Navigation System (INS) (**Wicaksono et al., 2020**). Berikut gambar 3 merupakan contoh sensor imu.



Gambar 3. Sensor Imu (Sumber:(Mudarris & Zain, 2020).

2.4 Sensor bme280

BME280 adalah sensor suhu, kelembaban dan tekanan udara dari Bosch Sensortec yang beroperasi dengan rentang tegangan 1,71 – 3,6 Volt. Sensor ini mampu mengukur suhu dari

-40 – 85°C, kelembaban relatif 0 – 100% dan tekanan udara 300 – 1100 hPa. Selain melalui protokol ISP, BME280 juga dapat berkomunikasi melalui protokol I2C dengan alamat piranti 0x76 atau 0x77 (Saptadi & Kiswanto, 2020). Berikut gambar 4 merupakan contoh sensor bme280.



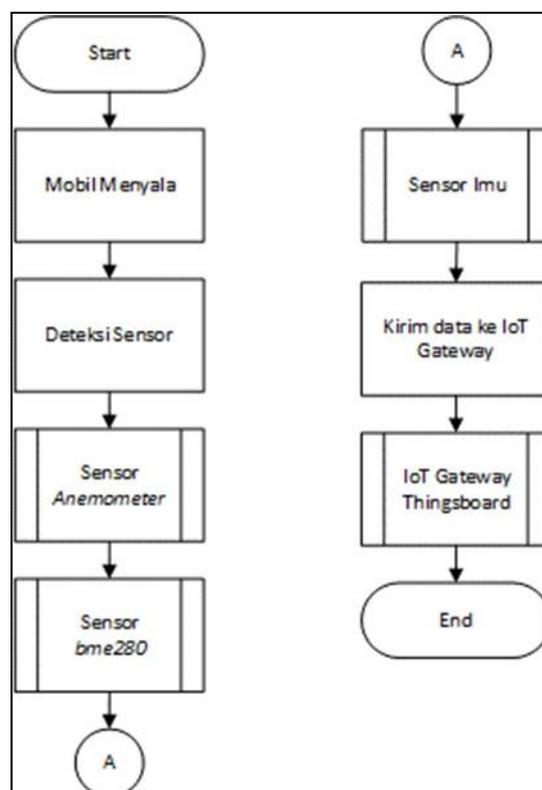
Gambar 4. Sensor bme280 (Sumber: (Sari et al., 2020).

2.5 Flowchart

Pada perancangan sistem dibutuhkan beberapa proses dari awal hingga keputusan akhir sebagai keluaran system. Pada tahap ini terdapat flowchart keseluruhan system, Flowchart Sub-Proses Sensor Anemometer, Flowchart Sub-Proses Sensor bme280, Flowchart Sub- Proses Sensor Imu dan Flowchart Sub-Proses IoT Gateway Thingsboard. Berikut beberapa proses dalam bentuk flowchart.

2.5.1 Flowchart Keseluruhan

Pada flowchart keseluruhan sistem menjelaskan gambaran umum atau alur kerja sistem secara keseluruhan. Perancangan flowchart keseluruhan sistem yang akan digunakan pada sistem mobil otonom dapat dilihat pada gambar 5.



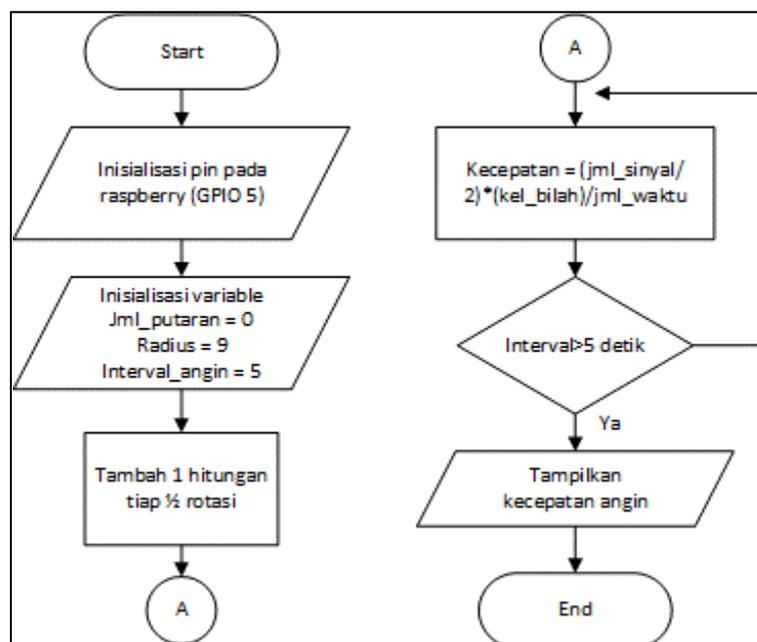
Gambar 5. Flowchart Keseluruhan

Penjelasan flowchart keseluruhan sistem dari Gambar 5 adalah sebagai berikut :

1. Proses awal yang akan dilakukan yaitu proses menyalakan mobil, dimana mobil yang digunakan adalah mobil mainan.
2. Setelah mobil menyala sensor pun ikut menyala dan sensor mendeteksi semua yang sudah di program.
3. Untuk setiap masing-masing sensor terdapat sub-proses diantaranya sensor anemometer, sensor temperature, dan sensor imu.
4. Setelah semua sensor terdeteksi data akan di kirim ke IoT Gateway Thingsboard.
5. Untuk IoT Gateway Thingsboard terdapat pada sub-proses.

2.5.2 Flowchart Sub-Proses Sensor Anemometer

Pada Flowchart keseluruhan terdapat sub-proses sensor anemometer yang didalamnya merupakan proses sensor anemometer dalam mendeteksi kecepatan angin. Untuk sub- proses sensor anemometer dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Flowchart Sub-Proses Sensor Anemometer

Penjelasan flowchart sub-proses sensor anemometer dari Gambar 6 adalah sebagai berikut :

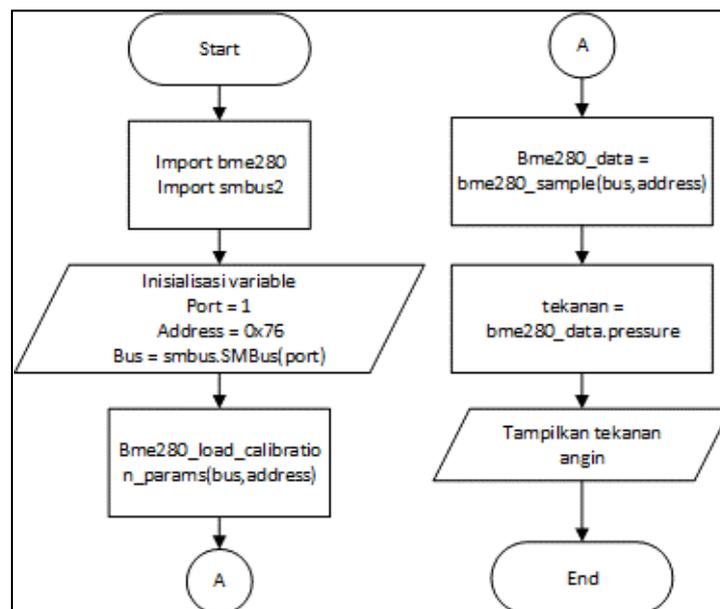
1. Langkah pertama yaitu menginisialisasi pin yang digunakan pada raspberry, pin yang digunakan adalah pin 29 (GPIO 5).
2. Kemudian inisialisasi beberapa variable yang akan digunakan yaitu variable jml_putaran dengan jumlah awal adalah 0 untuk menghitung jumlah separuh

rotasi, variable radius sebesar 9 untuk radius bilah sensor anemometer, dan variable interval_angin sebesar 5 untuk mengatur berapa jumlah detik setiap melakukan pelaporan kecepatan angin.

3. Setelah itu terdapat proses penambahan 1 hitungan setiap setengah rotasi.
4. Kemudian menghitung kecepatan angin dimana jumlah rotasi = jumlah sinyal/2, keliling bilah sensor = $2 \cdot \pi \cdot \text{radius}$, jarak = jumlah rotasi * keliling bilah sensor, dan kecepatan angin = jarak/waktu.
6. Menjalankan pengulangan untuk mengukur kecepatan angin dan melaporkan setiap interval 5 detik.
7. Jika jumlah interval belum 5 detik maka kembali ke poin 4, dan jika jumlah interval sudah lebih dari 5 detik maka menampilkan jumlah kecepatan angin dalam bentuk km/jam.

2.5.3 Flowchart Sub-Proses Sensor bme280

Pada Flowchart keseluruhan juga terdapat sub-proses sensor bme280 yang didalamnya merupakan proses sensor bme280 dalam mendeteksi tekanan udara. Untuk sub-proses sensor bme280 dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Flowchart Sub-Proses Sensor bme280

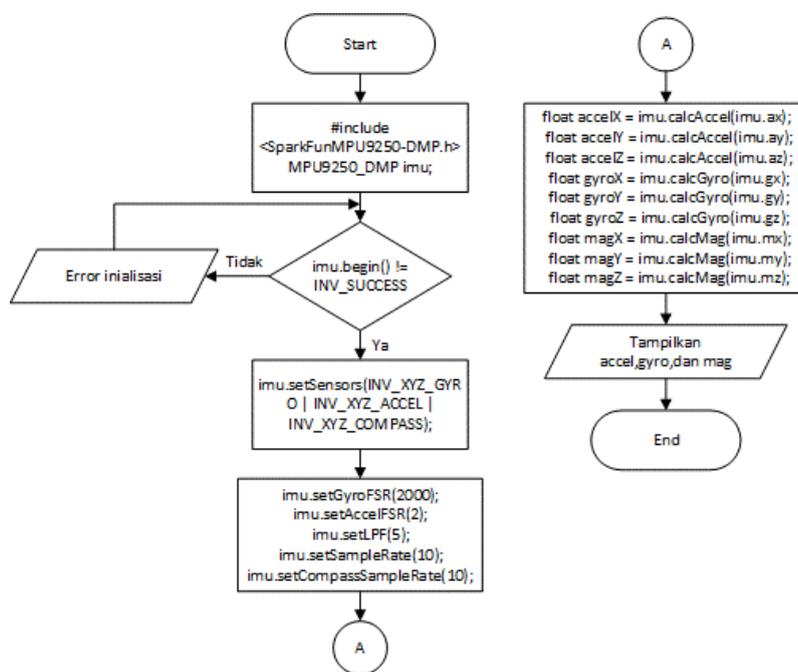
Penjelasan flowchart sub-proses sensor bme280 dari gambar 7 adalah sebagai berikut :

1. Pertama import library bme280 dan smbus2.
2. Kemudian inisialisasi beberapa variable yaitu port = 1, address = 0x76 dimana 0x76 merupakan address Adafruit bme280, dan bus = smbus.SMBus(port).
3. Setelah itu melakukan kalibrasi parameter bus dan address

4. Selanjutnya pengambilan data bme280 dari sample yang ada pada library bme280.
5. Inisialisasi variable tekanan untuk mengambil data tekanan angin dari sensor bme280.
6. Dan terakhir tampilkan besarnya tekanan angin yang sudah dibaca sensor.

2.5.4 Flowchart Sub-Proses Sensor Imu

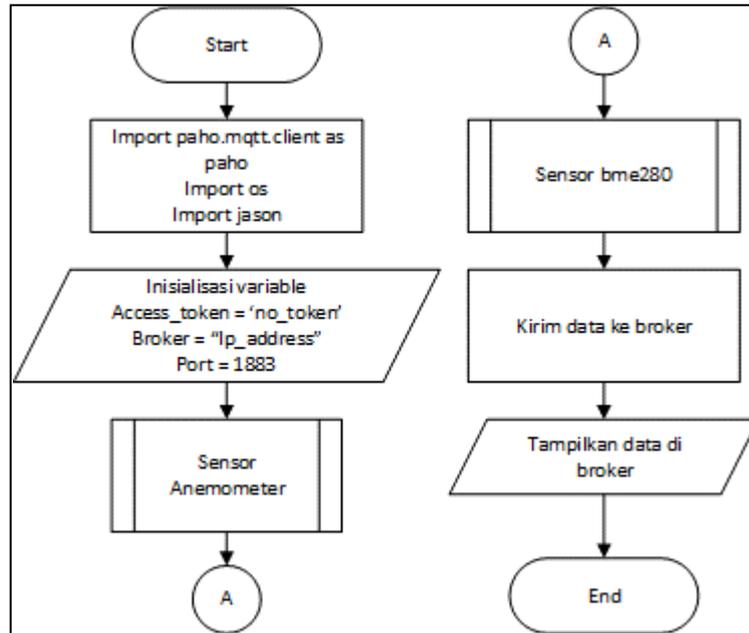
Pada Flowchart keseluruhan juga terdapat sub-proses sensor imu yang didalamnya merupakan proses sensor imu dalam mendeteksi kemiringan mobil. Untuk sub-proses sensorImu dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Flowchart Sub-Proses Sensor Imu

2.5.5 Flowchart Sub-Proses IoT Gateway Thingsboard

Pada Flowchart keseluruhan juga terdapat sub-proses IoT Gateway Thingsboard yang didalamnya merupakan proses IoT Gateway Thingsboard dalam mengirim data-data yang telah dideteksi oleh setiap sensor ke Thingsboard. Untuk sub-proses IoT Gateway Thingsboard dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Flowchart Sub-Proses IoT Gateway Thingsboard

Penjelasan flowchart sub-proses IoT Gateway Thingsboard dari gambar 9 adalah sebagai berikut :

1. Langkah pertama import library yang digunakan untuk pengiriman data ke broker.
2. Inialisasi beberapa variable yaitu variable access_token di isi dengan token pada broker, variable Broker di isi dengan ip address server, dan variable port di isi dengan 1883 dimana 1883 merupakan port yang digunakan pada broker thingsboard.
3. Selanjutnya pengambilan data sensor anemometer dan sensor bme280, untuk pengambilan sensor anemometer dan sensor bme280 dapat dilihat pada sub-proses masing-masing sensor.
4. Jika data sudah diambil maka selanjutnya proses pengiriman data ke broker.
5. Dan terakhir menampilkan data yang sudah dikirim pada broker.

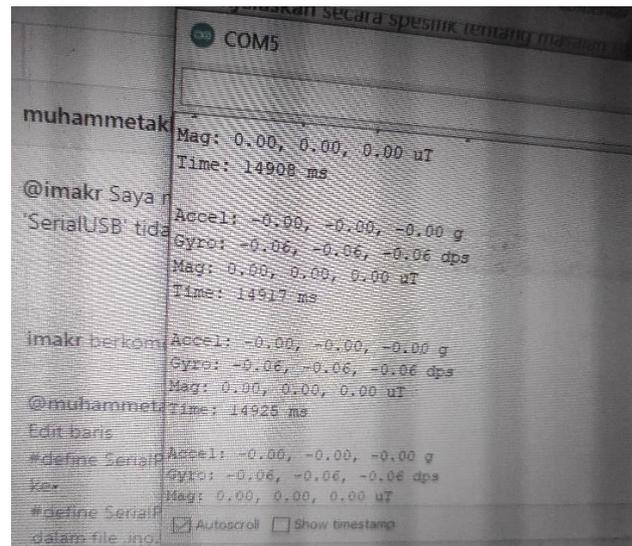
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dua tahap, pertama dilakukan pengujian sensor anemometer BME280 dan IoT gateway dan pengujian sensor IMU, Berikut hasil dari pengujian sensor:

1. Pengujian Sensor Anemometer, BME280 dan IoT Gateway

Pada tahap pengujian ini diperlihatkan beberapa hasil uji coba sensor anemometer dan bme280 ketika dijalankan, dan data sensor tersebut akan ditampilkan pada dashboard Thingsboard. Berikut hasil coba dari sensor anemometer untuk mendapatkan data kecepatan



Gambar 13. Tampilan data sensor IMU

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan sensor yang digunakan pada mobil otonom dapat disimpulkan bahwa perencanaan sistem telah dilakukan sesuai dengan skematik diagram yang telah dipaparkan dan sensor bekerja dengan lancar serta mampu menampilkan informasi yang dibutuhkan untuk sistem mobil otonom.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga XYZ (XYZ) dan terima kasih juga kepada Bapak Galih Nugraha Nurkahfi, M.T, dan Bapak Rendra Dwi Firmansyah, M.Eng., selaku pembimbing penelitian "Konfigurasi dan Uji Coba Sensor Sistem Mobil Otonom Di Lembaga XYZ" yang telah membantu dan mendukung penelitian ini serta mendanai segala aspek yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R., Jazidie, A., & Iskandar, E. (2022). Pengaturan Kemudi yang Robust terhadap Ketidakpastian Parameter Internal pada Mobil Otonom. 11(3).
- Hidayah, M., Irfansyah, A. N., & Purwanto, D. (2022). Deteksi Objek Pada Mobil Otonom dengan Kamera Termal Inframerah. 11(3).
- XYZ, H. (2018). Lembaga XYZ. XYZ.Go.Id. <http://XYZ.go.id/tentang/sejarahXYZ>
- Litman, T. (2022). Autonomous Vehicle Implementation Predictions: Implications for Transport Planning. Transportation Research Board Annual Meeting, 42(5 June 2020),1–39. <https://www.vtpi.org/avip.pdf>

- Mudarris, M., & Zain, S. G. (2020). Implementasi Sensor Inertial Measurement Unit (IMU) untuk Monitoring Perilaku Roket. *Avitec*, 2(1), 55–64. <https://doi.org/10.28989/avitec.v2i1.610>
- Ratri, A. S., Poekoel, V. C., Rumagit, A. M., Elektro, J. T., Ratulangi, U. S., & Bahu, J. K. (2021). Design Of Weather Condition Monitoring System Based On Internet Of Things. *Teknik Informatika*, 17(1), 1–10. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika>
- Samsinar, R., Septian, R., & Fadliandi, F. (2020). Alat Monitoring Suhu Kelembapan dan Kecepatan Angin dengan Akuisisi Database Berbasis Raspberry Pi. *RESISTOR (ElektRONika KEndali TelekomunikaSI Tenaga LiSTrik KOMputeR)*, 3(1), 29. <https://doi.org/10.24853/resistor.3.1.29-36>
- Saptadi, A. H., & Kiswanto, A. (2020). Rancang Bangun Web Server Penampil Data Cuaca Berbasis Arduino Menggunakan Sensor BME280 dan BH1750FVI dengan Tiga Mode Tampilan Data. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputasi (ELKOM)*, 2(2), 112–121. <https://doi.org/10.32528/elkom.v2i2.3516>
- Sari, P. K., Pratama, A., & Rani, H. A. D. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Muatan Balon Atmosfer pada Kompetisi Muatan Balon Atmosfer Tahun 2019 Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) Kabupaten Garut. *Joined Journal (Journal of Informatics Education)*, 3(1), 15. <https://doi.org/10.31331/joined.v3i1.1097>
- Sogatama, E. D., & Hartono, B. (2019). Analisis Pengaruh Perbedaan Level Otomasi Autonomous Vehicle terhadap Kondisi Emosi dan Aktivitas Otak Pengemudi Eyndo Dheryan Sogatama, Budi Hartono, S.T., M.PM., Ph.D.
- Wicaksono, M. A. R., Kurniawan, F., & Lasmadi, L. (2020). Kalman Filter to Reduce Accelerometer Sensor Noise on IMU for Distance Estimation. *Avitec*, 2(2), 145–159.