



Implementasi Optical Character Recognition (OCR) untuk Otomasi Penghitungan Tagihan Listrik

Andi Zulhijar^{1*}, Muh Basri², Marlina³

^{1,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

²Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

*Korespondensi penulis: ijarhoppus45@gmail.com

Abstract. *With the advancement of technology, automation in various aspects of life has become a necessity, including in the electricity billing system. The use of Optical Character Recognition (OCR) for automating electricity bill calculation can be an effective solution to improve efficiency and accuracy in administrative processes. This study aims to implement OCR in the automatic calculation of electricity bills, starting with scanning the numbers printed on electricity meters. The OCR system developed in this research converts the numbers printed on the meter into digital data that can be further processed to calculate the bill based on the applicable rates. The OCR algorithm used is combined with machine learning technology to enhance the accuracy of character recognition, minimizing errors in reading the printed data. The implementation of this OCR system shows that the use of this technology can reduce human errors, accelerate the billing process, and provide more efficient access to billing information. Moreover, this system also improves transparency and accuracy in determining the cost to be paid by the customers. Therefore, the OCR-based automation system can serve as an effective and practical alternative for electricity billing management in utility companies.*

Keywords: Algorithms, Automation, Electricity Bill, OCR.

Abstrak. Dengan kemajuan teknologi, otomatisasi di berbagai aspek kehidupan sudah menjadi suatu kebutuhan, termasuk pada sistem penagihan listrik. Pemanfaatan Optical Character Recognition (OCR) untuk otomasi penghitungan tagihan listrik dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses administrasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan OCR pada penghitungan tagihan listrik secara otomatis, dimulai dengan memindai angka-angka yang tertera pada meteran listrik. Sistem OCR yang dikembangkan dalam penelitian ini mengubah angka yang tertera pada meteran menjadi data digital yang dapat diolah lebih lanjut untuk menghitung tagihan berdasarkan tarif yang berlaku. Algoritma OCR yang digunakan dipadukan dengan teknologi pembelajaran mesin untuk meningkatkan akurasi pengenalan karakter, meminimalkan kesalahan dalam membaca data yang dicetak. Penerapan sistem OCR ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi ini dapat mengurangi human error, mempercepat proses penagihan, dan memberikan akses informasi penagihan yang lebih efisien. Selain itu, sistem ini juga meningkatkan transparansi dan akurasi dalam menentukan biaya yang harus dibayar oleh pelanggan. Oleh karena itu, sistem otomasi berbasis OCR dapat menjadi alternatif yang efektif dan praktis untuk pengelolaan tagihan listrik di perusahaan utilitas.

Kata Kunci: Algoritma, OCR, Otomasi, Tagihan Listrik.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, digitalisasi semakin meluas dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor layanan publik. Salah satu sektor yang mulai mengadopsi teknologi ini adalah penyediaan layanan listrik. Sistem penghitungan tagihan listrik yang sebelumnya bergantung pada pembacaan manual meteran oleh petugas kini dapat dioptimalkan dengan penggunaan teknologi Optical Character Recognition (OCR). OCR adalah sebuah teknologi yang memungkinkan perangkat untuk membaca dan mengonversi teks yang tercetak pada dokumen fisik menjadi data digital yang

dapat diproses lebih lanjut dengan sistem komputer (Adami & Fauzi, 2021). Penerapan OCR dalam penghitungan tagihan listrik dapat meningkatkan akurasi, efisiensi, dan transparansi, serta mengurangi ketergantungan pada faktor manusia yang sering menyebabkan kesalahan dalam proses pembacaan meteran (Diego Bryllian, 2020).

Proses tradisional dalam pembacaan meteran listrik seringkali memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan, baik karena ketidaktepatan pembacaan oleh petugas maupun kesalahan dalam pencatatan data (Nurhaliza & ETP, 2022). Dalam sistem yang konvensional ini, pembaca meteran harus mendatangi rumah pelanggan, mencatat angka pada meteran secara manual, kemudian menghitung tagihan berdasarkan tarif yang berlaku. Proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga berisiko menyebabkan kesalahan manusia yang dapat merugikan baik pelanggan maupun penyedia layanan (Multidisiplin Saintek et al., 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi OCR untuk menggantikan pembacaan manual dapat memberikan solusi yang lebih efisien dan akurat.

OCR dalam sistem penghitungan tagihan listrik dapat bekerja dengan cara memindai angka yang tercetak pada meteran listrik dan mengonversinya menjadi data digital. Setelah itu, data tersebut akan dihitung sesuai dengan tarif yang berlaku untuk menghasilkan jumlah tagihan yang harus dibayar oleh pelanggan. Integrasi OCR dengan teknologi machine learning semakin meningkatkan akurasi dalam pengenalan karakter dan angka, sehingga meminimalkan kesalahan dalam proses pembacaan dan perhitungan (Susanto et al., 2023). Teknologi machine learning dapat digunakan untuk melatih model agar dapat mengenali karakter yang tercetak pada berbagai jenis meteran dengan tingkat akurasi yang tinggi, meskipun terdapat variasi dalam gaya cetakan atau kualitas gambar yang dihasilkan (Setiawan et al., 2023).

Sistem otomatis berbasis OCR juga membawa keuntungan dalam hal efisiensi operasional. Proses yang sebelumnya memerlukan banyak tenaga kerja dan waktu kini dapat dilakukan secara otomatis dan lebih cepat, sehingga dapat mengurangi biaya operasional yang diperlukan oleh perusahaan penyedia layanan listrik (Setiawan et al., 2023). Selain itu, penggunaan OCR juga mempercepat proses distribusi tagihan kepada pelanggan, memberikan kemudahan bagi pelanggan dalam memeriksa dan membayar tagihan, serta meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan (Nugraha & Triyanto, 2023). Dengan demikian, sistem otomasi berbasis OCR memiliki potensi untuk membawa perubahan besar dalam manajemen tagihan listrik, baik dari sisi efisiensi operasional perusahaan penyedia layanan maupun kenyamanan pelanggan.

Selain efisiensi dan akurasi, penerapan OCR dalam penghitungan tagihan listrik juga memiliki dampak positif pada transparansi. Proses yang otomatis dan digital ini dapat

mengurangi kemungkinan terjadinya manipulasi atau kesalahan manusia dalam pencatatan dan perhitungan tagihan. Pelanggan juga akan mendapatkan informasi tagihan secara lebih cepat dan dapat memverifikasi hasil pembacaan meteran secara lebih mudah (Marzuki et al., 2024). Hal ini juga dapat meningkatkan hubungan antara perusahaan penyedia layanan listrik dan pelanggan, karena sistem yang transparan dan akurat dapat meningkatkan kepercayaan pelanggan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi penerapan OCR dalam penghitungan tagihan listrik, namun dengan fokus yang berbeda. (Adami & Fauzi, 2021) mengembangkan sistem OCR untuk pembacaan meteran listrik, namun terbatas pada gambar berkualitas tinggi. Penelitian ini berbeda dengan penelitian Zhang dengan mengintegrasikan deep learning untuk menangani gambar berkualitas rendah atau variasi gaya cetak. (Rismayadi et al., 2024) menggunakan metode konvensional dalam OCR tanpa memanfaatkan machine learning. Sebaliknya, penelitian ini menggunakan deep learning untuk meningkatkan akurasi pengenalan karakter dalam kondisi gambar yang lebih kompleks. (Sitorus et al., 2022) mengotomatiskan penghitungan tagihan dengan input manual dari petugas, sementara sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan OCR untuk membaca angka langsung dari gambar meteran tanpa perlu input manual, meningkatkan efisiensi dan akurasi. Penelitian ini bertujuan mengatasi tantangan dalam OCR dan memperkenalkan sistem otomatis yang lebih efektif.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem OCR dalam penghitungan tagihan listrik secara otomatis dan mengevaluasi efektivitas sistem ini dalam meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam penghitungan tagihan listrik. Diharapkan sistem ini dapat menjadi alternatif yang lebih baik bagi perusahaan penyedia layanan listrik untuk menggantikan metode konvensional dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi pelanggan dan perusahaan.

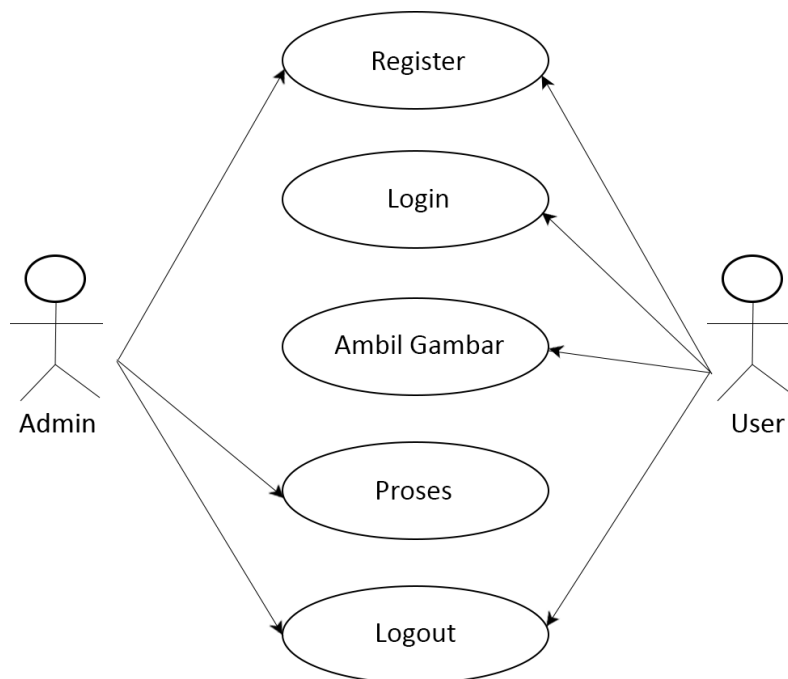
2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode ini berjenis eksperimental dimana pengumpulan datanya melalui pencatatan secara langsung dari hasil percobaan yang dilakukan. Lokasi penelitian berada di Kota Parepare dengan waktu penelitian selama kurang lebih 3 bulan. Keperluan alat yang digunakan terbagi dua yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan adalah device laptop dengan spesifikasi Processor intel(r) core (tm) i3-8130U, RAM 8GB, SSD 1 TB . Device Smartphone dengan spesifikasi processor mediatek hellio P35, RAM 4 GB, baterai 5000 mAh. Perangkat lunak yang digunakan adalah Visual Studio Code, beberapa library open

source (Tesseract OCR dan OpenCV), dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Adapun meteran listrik sebagai dataset.

Rancangan Sistem

Use Case diagram merupakan pemodelan untuk memodelkan kelakuan (*behavior*) dari sistem akademik yang dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem. Pada perancangan use case juga terdapat skenario, yaitu langkah yang menerangkan urutan kejadian antara pengguna dengan sistem. Untuk penjelasan masing-masing objek dari use case diagram pada gambar (1) masing-masing dijelaskan pada tabel (1).



Gambar 1. Use Case

Tabel 2. Penjelasan Use Case

Nama Use Case	Deksripsi Use Case
Register	Merupakan tampilan pendaftar pada pengguna sebelum melakukan login
Login	Merupakan bagian menu yang menampilkan halaman login untuk masuk kedalam sistem, Sistem login dapat dilakukan oleh admin dan user
Ambil Gambar	Merupakan bagian menu untuk pensorotan meteran listrik kemudian digunakan untuk menghitung besarnya tagihan pelanggan sesuai dengan penggunaan kWh berdasarkan tarif watt pelanggan
Proses	Merupakan bagian menu untuk memproses hasil dari test realtime
Logout	Merupakan bagian keluar dari sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Implementasi Sistem

Pada hasil implementasi sistem, penulis menjelaskan secara mendetail mengenai tampilan rancangan form yang telah dibuat sebelumnya. Rancangan tampilan ini berfungsi sebagai antarmuka (interface) pengguna yang mempermudah interaksi antara pengguna dan sistem yang dikembangkan. Setiap tampilan dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang intuitif, efisien, dan responsif terhadap berbagai input yang diberikan oleh pengguna. Terdapat tiga tampilan utama yang akan dijelaskan dalam implementasi ini, yaitu tampilan **Halaman Pendaftaran User, Halaman Login User, Halaman Menu Utama, Halaman Hasil Pengambilan Gambar, Halaman Login Admin, Halaman Pengelolaan Data Pengguna**. Setiap tampilan memiliki fungsi dan tujuan yang berbeda, namun semuanya saling terhubung untuk memberikan pengalaman pengguna yang komprehensif dalam menggunakan sistem ini.

1) Halaman Pendaftaran User

The image shows a registration form for an application titled "Aplikasi Perhitungan Tagihan Listrik". The form is titled "Register" and contains the following fields:

- Nama**: Input field with placeholder text "Masukkan nama lengkap".
- Email**: Input field with placeholder text "Masukkan email".
- Nomor Pelanggan**: Input field with placeholder text "Masukkan nomor pelanggan".
- Penggunaan KWH Terakhir**: Input field with placeholder text "Masukkan penggunaan KWH terakhir".
- Password**: Input field with placeholder text "Masukkan password".

Below the fields is a pink "Register" button. At the bottom, there is a link: "Sudah punya akun? Login di sini."

Gambar 2. Halaman Pendaftaran User

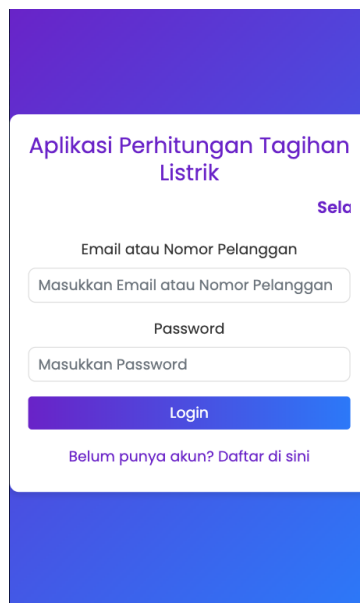
Halaman ini dirancang dengan tujuan untuk memberikan kemudahan bagi pengguna baru dalam proses pendaftaran ke aplikasi. Pengguna akan diminta untuk mengisi informasi pribadi yang penting agar akun mereka dapat dibuat dengan benar dan lengkap. Informasi yang perlu diisi mencakup nama lengkap, alamat email yang

aktif, nomor pelanggan, penggunaan kWh sebelumnya (untuk keperluan penyesuaian tagihan), Pemilihan Penggunaan Watt sesuai dengan pemakaian user dan juga kata sandi untuk menjaga keamanan akun.

Setiap kolom formulir sudah dilengkapi dengan fitur validasi untuk memastikan data yang dimasukkan tidak hanya lengkap, tetapi juga sesuai dengan format yang benar. Misalnya, email harus berupa alamat yang valid, nomor pelanggan harus terisi dengan angka yang sesuai, dan kata sandi harus memenuhi persyaratan keamanan tertentu, seperti panjang minimal dan kombinasi karakter.

Fitur validasi ini bertujuan untuk menghindari kesalahan input yang bisa mengganggu proses pendaftaran dan memastikan pengguna mendapatkan pengalaman yang lancar dan tanpa hambatan. Setelah semua kolom diisi dengan benar, pengguna dapat melanjutkan untuk menyelesaikan pendaftaran dan mulai menggunakan aplikasi dengan lebih mudah.

2) Halaman Login User

The image shows a mobile application login screen. At the top, there is a purple header bar. Below it, the title 'Aplikasi Perhitungan Tagihan Listrik' is displayed in purple, with a 'Sela' logo to its right. The main content area is white and contains two input fields: 'Email atau Nomor Pelanggan' and 'Password'. Each field has a placeholder text 'Masukkan Email atau Nomor Pelanggan' and 'Masukkan Password' respectively. Below the input fields is a purple 'Login' button. At the bottom of the white area, there is a link that says 'Belum punya akun? Daftar di sini'. The entire screen is framed by a blue border at the bottom.

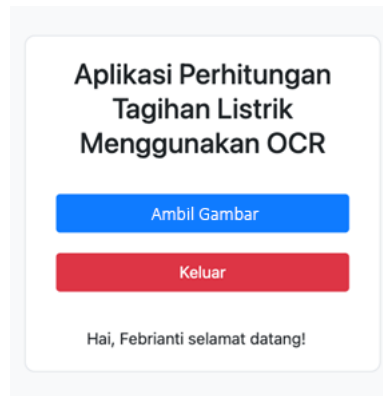
Gambar 3. Halaman Login User

Untuk mengakses aplikasi, pengguna harus memasukkan email dan kata sandi yang telah terdaftar sebelumnya. Halaman login dirancang sesederhana mungkin dengan kolom input yang jelas dan tombol login yang mudah dijangkau, sehingga pengguna dapat langsung mengakses aplikasi tanpa kesulitan.

Keamanan kata sandi dijaga melalui enkripsi yang kuat, memastikan kata sandi pengguna terlindungi dengan baik dan tidak dapat diakses oleh siapapun, termasuk

admin. Dengan langkah ini, aplikasi memberikan jaminan bahwa data pribadi pengguna tetap aman saat proses login berlangsung.

3) Halaman Menu Utama



Gambar 4. Halaman Menu Utama

Halaman utama aplikasi menampilkan dua tombol utama: "Ambil Gambar", dan "Logout". Halaman ini dirancang dengan judul aplikasi yang jelas dan tombol yang cukup besar untuk memudahkan interaksi pengguna. Ambil Gambar mengaktifkan kamera untuk memindai meteran tagihan listrik secara langsung dengan perhitungan tarif watt sesuai dengan data penggunaan watt user. Logout memungkinkan pengguna untuk keluar dari aplikasi.

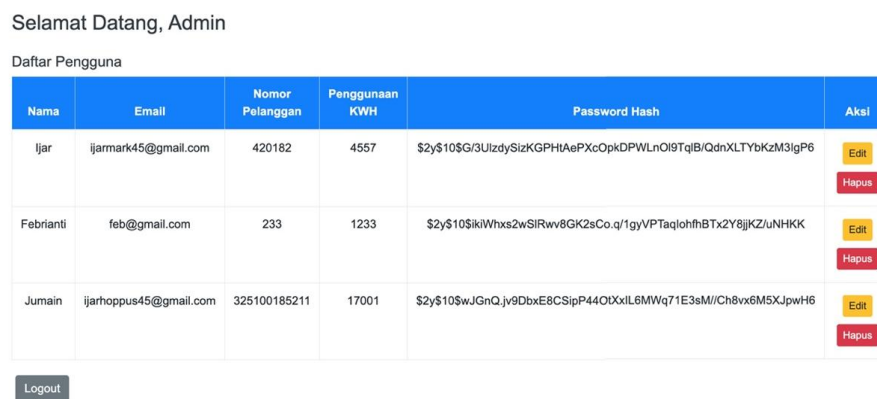
4) Halaman Hasil Pengambilan Gambar



Gambar 5. Halaman Hasil Pengambilan Gambar

Halaman ini menampilkan hasil pemindaian tagihan listrik dengan pengambilan gambar secara langsung menggunakan metode OCR (Optical Character Recognition). Pengguna cukup memindai tagihan listrik mereka melalui kamera perangkat, dan sistem akan secara otomatis mengenali serta mengekstrak informasi yang relevan, seperti jumlah tagihan penggunaan listrik. Proses ini memungkinkan pengguna untuk mendapatkan data tagihan dengan cepat dan akurat tanpa perlu memasukkan informasi secara manual, memberikan pengalaman yang lebih efisien dan praktis. Dengan teknologi OCR, kesalahan input data dapat diminimalisir, sehingga pengguna dapat dengan mudah memantau tagihan listrik mereka langsung dari perangkat.

5) Halaman Pengelolaan Data Pengguna



Gambar 6. Halaman Dashboard Admin

Pada halaman ini, admin dapat melihat dan mengelola data pengguna. Admin dapat melakukan perubahan data pengguna seperti mengubah penggunaan KWh atau menghapus akun pengguna jika diperlukan. Semua perubahan yang dilakukan oleh admin akan langsung diperbarui pada basis data.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan sistem otomatisasi perhitungan tagihan listrik menggunakan teknologi Optical Character Recognition (OCR), dapat disimpulkan bahwa teknologi ini berhasil meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penghitungan tagihan. Sistem yang dikembangkan mampu mengekstraksi data dari tagihan listrik secara otomatis, mengurangi ketergantungan pada input manual dan meminimalkan potensi kesalahan. OCR dapat mengenali teks pada dokumen dengan tingkat akurasi yang tinggi, memungkinkan sistem untuk mengubah informasi tagihan yang tercetak menjadi data digital yang siap diproses lebih lanjut. Penerapan OCR dalam sistem ini tidak hanya mempercepat proses verifikasi tagihan,

tetapi juga mempermudah pengguna dalam mengakses informasi tagihan secara cepat dan praktis. Dengan demikian, sistem otomatisasi ini memberikan manfaat baik bagi pengguna, yang dapat memonitor tagihan secara efisien, maupun bagi penyedia layanan listrik yang dapat mengoptimalkan operasional mereka. Secara keseluruhan, implementasi OCR dalam penghitungan tagihan listrik terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas layanan serta mempermudah pengelolaan data tagihan.

REFERENSI

- Adami, M. Y., & Fauzi, R. (2021). Optical character recognition meteran multifungsi otomatis menggunakan Xamarin platform. *Jurnal Comasie*.
- Arinal, V., Alan Nuari, F., Sanip, W., Sarikah, D., Studi Teknik Informatika, P., & Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, S. (2024). Gondrong dengan machine learning. *Multidisiplin Saintek*, 2(10), 91–112. <https://ejournal.warunayama.org/kohesi>
- Bryllian, D. (2020). Sistem informasi monitoring kinerja SDM (studi kasus: PT PLN unit pelaksanaan pembangkitan Tarahan). *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 1(2), 264–273. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- Handayani, F., & Lestari, W. (2023). Aplikasi mobile berbasis machine learning untuk deteksi penyakit kulit. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 5(2), 87–95. <https://doi.org/10.12345/jtik.v5i2.455>
- Lestari, M., & Anggraini, P. (2024). Pengembangan sistem manajemen berbasis cloud untuk pengelolaan bisnis UMKM. *Jurnal Teknologi Bisnis*, 12(1), 23–30. <https://doi.org/10.78901/jtb.v12i1.666>
- Marzuki, A., Zaky, A., Cahayani Adha, A., Mohammad Yoshandi, T., Awal Bros, U., & Pekanbaru, K. (2024). *Jurnal Media Informatika [JUMIN]*: Analisis model klasifikasi sampah botol berbasis image processing dan machine learning dalam rancang bangun aplikasi penukaran sampah botol otomatis.
- Nugraha, Y., & Triyanto, A. (2023). Prototipe proteksi motor 3 fasa menggunakan rele PFR NJYB315. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, 2(5).
- Nurhaliza, S. S., & ETP, L. (2022). Sistem pengenalan karakter dokumen secara otomatis menggunakan metode optical character recognition. *PETIR*, 15(1), 166–175. <https://doi.org/10.33322/petir.v15i1.1610>
- Putra, R. E., & Prasetyo, F. (2023). Penerapan sistem informasi berbasis web untuk monitoring kesehatan masyarakat. *Jurnal Sistem Informasi Kesehatan*, 7(4), 154–162. <https://doi.org/10.24223/jsik.v7i4.477>
- Rismayadi, D. A., Muharam, M. A., Kreatif, F. I., Teknik Informatika, D., & Bandung, U. T. (2024). Pemanfaatan machine learning untuk optimalisasi limbah dengan model MobileNetV2 pada aplikasi Android. *06*.

- Setiawan, C. H., Santoso, A., & Parung, J. (2023). Smart logistic for sustainable cities. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 4(2), 167–181. <https://doi.org/10.37373/jenius.v4i1.543>
- Sitorus, Z., Hariyanto, E., & Kurniawan, F. (2022). Implementasi machine learning pada sistem pemetaan daerah rawan banjir di Desa Pahlawan Kabupaten Batu Bara. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 3(3), 285–290. <https://djournals.com/klik>
- Suryadi, P., & Wijayanti, A. (2024). Implementasi algoritma deep learning dalam deteksi cacat produk dengan image processing. *Jurnal Teknologi Produksi*, 11(3), 130–142. <https://doi.org/10.22345/jtp.v11i3.499>
- Susanto, C., Nurdiansah, B., Bahtiar, A., Usman, S., Program, T., Informatika, S. T., & Kewirausahaan, S. (2023). Pengembangan media pembelajaran guru SMKN 1 Gowa. *Development of Learning Media Teacher of Vocational School 1 Gowa*, 1(2). Online.
- Wahyudi, D., & Kurniawan, F. (2023). Analisis dan implementasi machine learning untuk optimasi pengelolaan sampah digital. *Jurnal Pengolahan Data dan Teknologi*, 9(1), 75–80. <https://doi.org/10.24312/jpdt.v9i1.312>