

**EKSTRAKSI INFORMASI STRUK BELANJA
MELALUI PEMANFAATAN TESSERACT DAN *REGULAR*
EXPRESSION MENJADI DATA TERSTRUKTUR**



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Bisnis Program Studi Bisnis Digital

Oleh:

Amelia Ananda Setiawan

2104440

**PROGRAM STUDI BISNIS DIGITAL
KAMPUS DAERAH TASIKMALAYA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

**EKSTRAKSI INFORMASI STRUK BELANJA
MELALUI PEMANFAATAN TESSERACT DAN *REGULAR EXPRESSION*
MENJADI DATA TERSTRUKTUR**

Oleh

Amelia Ananda Setiawan

**diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Bisnis Program Studi Bisnis Digital**

© Amelia Ananda Setiawan

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus, 2025

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

**Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difoto copy, atau cara lainya tanpa izin dari penulis**

AMELIA ANANDA SETIAWAN

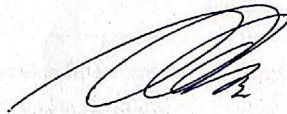
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

AMELIA ANANDA SETIAWAN

**EKSTRAKSI INFORMASI STRUK BELANJA
MELALUI PEMANFAATAN TESSERACT DAN *REGULAR EXPRESSION*
MENJADI DATA TERSTRUKTUR**

disetujui dan disahkan oleh dosen pembimbing:

Pembimbing I



Rangga Gelar Guntara S.Kom., M.Kom.

NIP. 920200819880616101

Pembimbing II



Btari Mariska Purwaanijaya, S.H., M.M.

NIP. 920200119901015201

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Bisnis Digital UPI

Kampus Tasikmalaya



Dr. Syti Sarah Maesaroh., S.P., M.M.

NIP. 920190219900625201

EKSTRAKSI INFORMASI STRUK BELANJA MELALUI PEMANFAATAN TESSERACT DAN REGULAR EXPRESSION MENJADI DATA TERSTRUKTUR

ABSTRAK

Oleh

Amelia Ananda Setiawan

Belanja merupakan aktivitas pengeluaran rutin yang menghasilkan catatan transaksi dalam bentuk struk belanja. Struk tersebut memuat berbagai informasi seperti nama produk, kuantitas, harga satuan, total, dan diskon, yang tidak hanya sebagai bukti transaksi, tetapi memiliki manfaat lain untuk memantau pengeluaran melalui pencatatan keuangan. Namun, dalam praktiknya, pencatatan keuangan secara manual melalui kertas dianggap menyulitkan karena rentan hilang. Pencatatan menggunakan aplikasi digital pun tetap menjadi hambatan karena pengguna perlu memasukkan data secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem ekstraksi struk belanja melalui penerapan Tesseract, YOLO, dan *Regular Expression*. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Software Development Life Cycle*. Hasil evaluasi model YOLO menunjukkan performa yang cukup baik dengan *f1-score* 0.88, *mAp@50* 0.93, dan *mAp@50-95* 0.67. Hasil pengujian *alpha* menggunakan *blackbox testing* menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai fungsionalitasnya. Sementara itu, hasil pengujian *beta* memperoleh skor rata-rata 4,47 dari skala 5 yang menunjukkan sistem dinilai mampu membantu pengguna dalam pencatatan keuangan karena lebih cepat, mengurangi beban input manual, dan mudah digunakan.

Kata kunci: Struk Belanja, Pencatatan Keuangan, Tesseract, YOLO, *Regular Expression*

EXTRACTION OF INFORMATION FROM PURCHASE RECEIPTS USING TESSERACT AND REGULAR EXPRESSION INTO STRUCTURED DATA

ABSTRACT

By

Amelia Ananda Setiawan

Shopping is a routine expenditure activity that generates transaction records in the form of receipts. These receipts contain various information such as product names, quantities, unit prices, totals, and discounts, which not only serve as proof of transactions but also have additional benefits for monitoring expenses through financial recordkeeping. However, in practice, manual financial recordkeeping using paper is considered inconvenient due to its susceptibility to loss. Even when using digital applications, it still poses challenges as users must enter the data manually. This study aims to develop a receipt extraction system by applying Tesseract, YOLO, and Regular Expressions. The system was developed using the Software Development Life Cycle method. The evaluation results of the YOLO model demonstrated good performance, with an F1-score of 0.88, mAP@50 of 0.93, and mAP@50–95 of 0.67. Alpha testing using blackbox testing showed that the system operated according to its intended functionalities. Meanwhile, beta testing achieved an average score of 4.47 out of 5, indicating that the system is perceived as effective in assisting users with financial recordkeeping by enabling faster processing, reducing manual input workload, and providing ease of use.

Keywords: *Purchase Receipt, Financial Recording, Tesseract, YOLO, Regular Expression*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.5.2 Manfaat Praktis	5
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Pustaka.....	8
2.1.1 Struk Belanja	8
2.1.2 Pencatatan Keuangan.....	9
2.1.3 <i>Optical Character Recognition (OCR)</i>	9
2.1.4 Tesseract	9
2.1.5 <i>Regular Expression (Regex)</i>	10
2.1.6 <i>Machine Learning</i>	11
2.1.7 YOLO (<i>You Only Look Once</i>)	12
2.1.8 Anotasi Data	13
2.1.9 Augmentasi Data	13
2.1.10 Evaluasi Model	14
2.1.11 Data Terstruktur.....	16
2.1.12 Python.....	16

2.1.13	<i>Software Development Life Cycle (SDLC) Model Waterfall</i>	18
2.1.14	Pengujian <i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	18
2.1.15	<i>Technology Acceptance Model (TAM)</i>	19
2.1.16	Roboflow	19
2.1.17	Google Colaboratory	20
2.1.18	Visual Studio Code	20
2.1.19	Streamlit	20
2.2	Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODE PENELITIAN		28
3.1	Objek Penelitian	28
3.2	Jenis dan Pendekatan Penelitian	28
3.3	Desain Penelitian	28
3.3.1	Analisis	29
3.3.2	Perancangan	29
3.3.3	Implementasi	29
3.3.4	Pengujian	33
3.4	Teknik Penelitian	34
3.4.1	Teknik Pengumpulan Data	34
3.4.2	Populasi dan Sampel	36
3.5	Alat dan Bahan Penelitian	36
3.5.1	Alat	36
3.5.2	Bahan	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Gambaran Umum Data	39
4.2	Analisis	40
4.2.1	Analisis Sistem yang Sedang Berjalan	40
4.2.2	Analisis Sistem Usulan	40
4.2.3	Analisis Kebutuhan Fungsional	42
4.2.4	Analisis Kebutuhan Non Fungsional	42
4.3	Perancangan	43
4.3.1	Perancangan YOLO	43

4.3.2	Perancangan Tesseract.....	43
4.3.3	Perancangan <i>Regular Expression</i>	44
4.4	Implementasi	44
4.3.1	Pengumpulan Data.....	45
4.3.2	<i>Preprocessing</i> Data.....	45
4.3.3	Implementasi YOLO	51
4.3.4	Implementasi Tesseract OCR	52
4.3.5	Implementasi <i>Regular Expression</i>	53
4.3.6	Integrasi Streamlit.....	55
4.5	Pengujian.....	58
4.5.1	Pengujian <i>Alpha</i>	58
4.5.2	Pengujian Beta	62
4.6	Pembahasan.....	68
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		71
5.1	Simpulan.....	71
5.2	Implikasi.....	71
5.3	Rekomendasi	72
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN.....		79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3.1 Data Terstruktur	33
Tabel 3.2 Skala Likert	34
Tabel 3.3 Pernyataan Kuesioner.....	35
Tabel 3.4 Spesifikasi Perangkat Keras	37
Tabel 4.1 Pengaturan Augmentasi	47
Tabel 4.2 Hasil Pembagian Dataset.....	50
Tabel 4.3 Hasil Evaluasi Model	60
Tabel 4.4 Hasil <i>Black Box Testing</i>	61
Tabel 4.5 Hasil Kuesioner UAT.....	62
Tabel 4.6. Kriteria Interpretasi Skor.....	35
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pernyataan 1.....	63
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Pernyataan 2.....	64
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pernyataan 3.....	64
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pernyataan 4.....	65
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Pernyataan 5.....	65
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Pernyataan 6.....	66
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Pernyataan 7.....	66
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Pernyataan 8.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Frekuensi Belanja di Minimarket.....	1
Gambar 2.1 Contoh Struk Belanja	8
Gambar 2.2 Tahapan Tesseract	10
Gambar 2.3 Sistem Deteksi YOLO.....	12
Gambar 2.4 Arsitektur YOLO.....	13
Gambar 2.5 Tabel <i>Confusion Matrix</i>	14
Gambar 2.6 Kode Import <i>Pandas</i>	17
Gambar 2.7 Kode Import <i>Pytesseract</i>	17
Gambar 2.8 Kode menggunakan <i>Pillow</i>	18
Gambar 3.1 Metode Pengembangan Sistem	29
Gambar 4.1 Struktur Struk Belanja.....	39
Gambar 4.2 Alur Sistem yang Sedang Berjalan.....	40
Gambar 4.3 Alur Sistem Usulan	41
Gambar 4.4 Arsitektur Sistem.....	41
Gambar 4.5 Ilustrasi Hasil Deteksi YOLO	43
Gambar 4.6 Ilustrasi Hasil Tesseract.....	44
Gambar 4.7 Pola <i>Regular Expression</i>	44
Gambar 4.8 Contoh Anotasi Data	46
Gambar 4.9 Contoh Hasil Rotasi.....	47
Gambar 4.10 Contoh Hasil <i>Grayscale</i>	48
Gambar 4.11 Contoh Hasil <i>Noise</i>	48
Gambar 4.12 Contoh Hasil Blur.....	49
Gambar 4.13 Ilustrasi ZIP Dataset.....	50
Gambar 4.14 Contoh Label.txt.....	50
Gambar 4.15 data.YAML.....	51
Gambar 4.16 Kode <i>Library</i> dan Deklarasi Model.....	51
Gambar 4.17 Hasil Deteksi YOLO	52
Gambar 4.18 Kode Tesseract	52
Gambar 4.19 Hasil Tesseract	53
Gambar 4.20 Ilustrasi <i>Regular Expression</i>	54

Gambar 4.21 Hasil Implementasi <i>Regular Expression</i>	54
Gambar 4.22 Tampilan Streamlit	56
Gambar 4.23 Tampilan Streamlit Format Lengkap	57
Gambar 4.24 Tampilan Streamlit Format Minimalis	58
Gambar 4.25 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Data Valid	59
Gambar 4.26 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Data <i>Test</i>	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Source Code</i> Pelatihan Model YOLO	79
Lampiran 2. <i>Source Code</i> Sistem Ekstraksi Struk Belanja (Integrasi YOLO, Tesseract, Regex dalam Streamlit).....	81
Lampiran 3. Dokumentasi Demonstrasi Sistem pada Pengujian <i>Beta</i>	86
Lampiran 4. Hasil Jawaban Kuesioner.....	87

DAFTAR PUSTAKA

- Akhil, S. (2016). An overview of Tesseract OCR Engine. *A Seminar Report. Department of Computer Science and Engineering National Institute of Technology, Calicut Monsoon.*
- ALazzawi, A., Yas, Q. M., & Rahmatullah, B. (2023). A Comprehensive Review of Software Development Life Cycle methodologies: Pros, Cons, and Future Directions. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, 4(4), 173–190.
- Andi, I., Muchtar, M., & Sari, J. Y. (2024). Mask Detection Using the YOLO (You Only Look Once) Method. *Jurnal Media Informasi Teknologi*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.69616/mit.v1i1.165>
- Antonaccio, N. (2022). *Learn Streamlit*. [Online]. Diakses dari <https://streamlitpython.com/>.
- A-Sawaareekun, C., & Lipikorn, R. (2024). Menu item extraction from Thai receipt images using deep learning and template-based information extraction. *Proceeding of the 2024 6th International Conference on Information Technology and Computer Communications*, 107–113. <https://doi.org/10.1145/3704391.3704407>
- Asroni, A., Indrawan, G., & Dewi, L. J. E. (2023). Implementasi Hirarki Dataset Dalam Membangun Model Language Aksara Bali Menggunakan Framework Tesseract OCR. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 6(1), 20–28. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v6i1.1345>
- Astuti, Y., & Wicaksana, K. K. (2018). Rancang Bangun Sistem Pemindaian Struk Rancang Bangun Sistem Pemindaian Struk Belanja Untuk Mendapatkan Rincian Belanja Belanja Untuk Mendapatkan Rincian Belanja. *Semnasteknomedia Online*, 6(1), 1–10.
- Bintang, J. M., Ashshidiq, M. F., & Dzakwan, H. F. (2023). Penerapan Algoritma String Matching dan Regular Expression pada Aplikasi Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). *BIOS: Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer*, 4(1), 34–41. <https://doi.org/10.37148/bios.v4i1.57>
- Burkov, A. (2019). *The Hundred-Page Machine Learning Book*.
- Cheah, W.-H., Mat Jusoh, N., Aung, M. M. T., Ab Ghani, A., & Mohd Amin Rebutan, H. (2023). Mobile Technology in Medicine: Development and Validation of an Adapted System Usability Scale (SUS) Questionnaire and Modified Technology Acceptance Model (TAM) to Evaluate User Experience and Acceptability of a Mobile Application in MRI Safety Screening. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, 33(01), 036–045. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1758198>

- Diansyah, A. F., Rahman, M. R., Handayani, R., Nur Cahyo, D. D., & Utami, E. (2023). Comparative Analysis of Software Development Lifecycle Methods in Software Development: A Systematic Literature Review. *International Journal of Advances in Data and Information Systems*, 4(2), 97–106. <https://doi.org/10.25008/ijadis.v4i2.1295>
- Dinisari, M. C. (2020). *Lebih dari 40 Persen Orang Tidak Mencatat Cash Flow Karena Malas*. [Online]. Diakses dari <https://entrepreneur.bisnis.com/read/20200625/52/1257724/lebih-dari-40-persen-orang-tidak-mencatat-cash-flow-karena-malas>.
- ExpressExpense. (2020). *Free Receipt Images – OCR / Machine Learning Dataset*. [Online]. Diakses dari <https://Expressexpense.Com/Blog/Free-Receipt-Images-Ocr-Machine-Learning-Dataset/>.
- Fadhia, N., & Ningsih, D. A. (2024). Penggunaan Pencatatan Akuntansi Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah. *Liabilities Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 7(1), 30–37.
- Fattah, A., Massikki, & Parenreng, J. M. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Milik Desa (BUMDes) Di Desa Baru, Polewali Mandar. *INTEC Journal: Information Technology Education Journal*, 1(3), 17–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.59562/intec.v1i3.246>
- Ghani, M. T. A., Hamzah, M., Ramli, S., Daud, W. A. A. W., Romli, T. R. M., & Mokhtar, N. N. M. (2019). A Questionnaire-Based Approach on Technology Acceptance Model for Mobile Digital Game-Based Learning. *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship (GBSE)*, 5(14), 11–21
- Guntara, R. G. (2023). Pemanfaatan Google Colab Untuk Aplikasi Pendeteksian Masker Wajah Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv7. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 55–60. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.750>
- Hartono, E., & Soekamto, Y. S. (2024). Information Extraction Pada Pesanan Pembelian Menggunakan RetinaNet dan Tesseract untuk Toko Maju. *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, 6(2), 45–50. <https://doi.org/10.37823/insight.v6i2.315>
- Hermansah, L., Murhadi, & Saputro, W. T. (2025). User Acceptance Testing Guna mengetahui Reseptivitas Pengguna terhadap Sistem Informasi Pelatihan Softskill. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 14(5), 2097–2112.
- Hesananda, R., Noviani, I. A., & Zulfariansyah, M. (2024). Implementasi YOLOv5 untuk Deteksi Objek Mesin EDC: Evaluasi dan Analisis. *BIOS: Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer*, 5(2), 104–110. <https://doi.org/10.37148/bios.v5i2.127>

- Husen, D. (2024). Evaluasi Teknik Augmentasi Data Untuk Klasifikasi Tumor Otak Menggunakan Cnn Pada Citra MRI. *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi dan Multimedia*, 5(2). <https://doi.org/10.46764/teknimedia.v5i2.220>
- Ibadullayev, D. Q. (2022). Face In Python Programming Language Determination and Identification. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 10, 59–63.
- Izzah, F. N., & Supriyadi, U. (2023). Aplikasi Baca Buku Untuk Tunanetra Low Vision Menggunakan Optical Character Recognition dan Text to Speech. *Journal of Mandalika Literature*, 4(1), 250–261. <https://doi.org/10.36312/jml.v4i1.1574>
- Jonathan, M., Hafidz, M. T., Apriyanti, N. A., Husaini, Z., & Rosyani, P. (2023). Mendeteksi Plat Nomor Kendaraan Dengan Metode Yolo (You Only Look Once) Dan Single Shot Detector (SSD). *AI dan SPK: Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(1), 105–111.
- Kaderabek, A. (2023). Exploring Optical Character Recognition (OCR) as a Method of Capturing Data from Food-Purchase Receipts. *Survey Methods: Insights from the Field*, 1(3).
- Kanani, P., & Padole, M. (2019). Deep Learning to Detect Skin Cancer using Google Colab. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6), 2176–2183. <https://doi.org/10.35940/ijeat.F8587.088619>
- Kuncoro, A., & Kristiyanti, M. (2024). *Metodologi Penelitian Bisnis*. CV. Eureka Media Aksara.
- Mahesh, B. (2020). Machine Learning Algorithms - A Review. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 9(1), 381–386. <https://doi.org/10.21275/ART20203995>
- McKinney, W. (2017). *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*. O'Reilly Media, Inc.
- Memon, M. A., Ting, H., Cheah, J.-H., Thurasamy, R., Chuah, F., & Cham, T. H. (2020). Sample Size for Survey Research: Review and Recommendations. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 4(2), i–xx. [https://doi.org/10.47263/JASEM.4\(2\)01](https://doi.org/10.47263/JASEM.4(2)01)
- Mulyadi, M. (2012). Riset Desain Dalam Metodologi Penelitian. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, 16(1).
- Noor, N. H., & Nurhidayat, A. I. (2024). Aplikasi Konverter Mutasi M-Banking Menggunakan Metode Template Matching Berbasis Website. *Jurnal Manajemen Informatika*, 16(01), 1–11.

- Park, S., Shin, S., Lee, B., Lee, J., Surh, J., Seo, M., & Lee, H. (2019). *CORD: A Consolidated Receipt Dataset for Post-OCR Parsing*. <https://github.com/Clovaai/Cord>.
- Poernomo, S. L. (2023). Perilaku Curang Karyawan Pada Struk Belanja: Perlindungan Hukum terhadap Konsumen. *Al Daulah: Jurnal Hukum Pidana dan Ketatanegaraan*, 208–217. <https://doi.org/10.24252/ad.vi.42957>
- Praveen, S., & Chandra, U. (2017). Influence of Structured, Semi- Structured, Unstructured data on various data models. *International Journal of Scientific and Engineering Research*, 8(12), 67–69.
- Priharti, W., Sujatmoko, K., & Abubakar, A. S. (2022). Perancangan Pemindai Dokumen Cetak Portabel Menggunakan Tesseract dan Opencv. *TEKTRIKA- Jurnal Penelitian dan Pengembangan Telekomunikasi, Kendali, Komputer, Elektrik, dan Elektronika*, 7(1), 1–7.
- Purwaningsih, R., Widharto, Y., Susanto, N., & Utami, L. T. (2020). Redesain Tata Letak Produk di Supermarket Berdasarkan Perilaku Pembelian dengan Metode Market Basket Analysis. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 15(3), 196–202. <https://doi.org/10.14710/jati.15.3.196-202>
- Rahma, L., Syahputra, H., Mirza, A. H., & Purnamasari, S. D. (2021). Objek Deteksi Makanan Khas Palembang Menggunakan Algoritma YOLO (You Only Look Once). *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 2(3), 213–232.
- Rahman, M. M. (2023). Sample Size Determination for Survey Research and Non-Probability Sampling Techniques: A Review and Set of Recommendations. *Journal of Entrepreneurship, Business and Economics*, 11(1), 42–62.
- Rahman, M. M., Tabash, M. I., Salamzadeh, A., Abduli, S., & Rahaman, M. S. (2022). Sampling Techniques (Probability) for Quantitative Social Science Researchers: A Conceptual Guidelines with Examples. *Seeu Review*, 17(1), 42–51.
- Ramadhan, J. A., Haniva, D. T., & Suharso, A. (2023). Systematic Literature Review Penggunaan Metodologi Pengembangan Sistem Informasi Waterfall, Agile, dan Hybrid. *Journal of Information Engineering and Educational Technology*, 7(1), 36–42. <https://doi.org/10.26740/jieet.v7n1.p36-42>.
- Ramadhan, M. (2021). *Metode Penelitian*. Cipta Media Nusantara.
- Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, 779–788.

- Rosidi, A., & Afriyudi, A. (2023). Aplikasi Pencatatan Keuangan Pribadi Berbasis Web Mobile. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 9(1), 100–113. <https://doi.org/10.37012/jtik.v9i1.1447>
- Rukminingsih, Adnan, G., & Latief, M. A. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas*. Erhaka Utama.
- Saabith, A. L. S., Vinothraj, T., & Fareez, M. (2020). Popular Python Libraries and Their Application Domains. *International Journal of Advance Engineering and Research Development*, 7(11), 18–26.
- Saepudin, S., Sujana, N., Mutoffar, M. M., & Haryanto, A. A. (2024). Analisis Kinerja Yolov8 Optimalisasi Roboflow untuk Deteksi Ekspresi Wajah Emosional dengan Machine Learning. *Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi dan Teknik Informatika*, 6(2), 115–124. <https://doi.org/10.53580/naratif.v6i2.292>
- Sapkota, R., Flores-Calero, M., Qureshi, R., Badgujar, C., Nepal, U., Poullose, A., Zeno, P., Vaddevolu, U. B. P., Khan, S., Shoman, M., Yan, H., & Karkee, M. (2025). YOLO Advances to its Genesis: a Decadal and Comprehensive Review of the You Only Look Once (YOLO) Series. *Artificial Intelligence Review*, 58(9), 274. <https://doi.org/10.1007/s10462-025-11253-3>
- Saputra, K. D., Rahmaastri, D. A., Setiawan, K., Suryani, D., & Purnama, Y. (2019). Mobile Financial Management Application using Google Cloud Vision API. *Procedia Computer Science*, 157, 596–604. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.019>
- Sari, R., Adi, I. M., & Hidayati, A. (2023). Personal Track Your Cash: Prototipe Aplikasi Pembacaan Setruk0020Belanja Menggunakan OCR dan Google Vision. *SNIV: Seminar Nasional Inovasi Vokasi*, 2, 565–573.
- Sayallar, C., Sayar, A., & Babalik, N. (2023). An OCR Engine for Printed Receipt Images using Deep Learning Techniques. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(2). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.0140295>
- Smith, R. (2007). An Overview of the Tesseract OCR Engine. *Ninth International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR 2007) Vol 2*, 629–633. <https://doi.org/10.1109/ICDAR.2007.4376991>
- Sugiarti, U. (2024). 77% Masyarakat Indonesia Lebih Suka Belanja di Minimarket. [Online]. Diakses dari <https://goodstats.id/article/77-masyarakat-indonesia-menyukai-belanja-di-minimarket-CRkaQ>.

- Sulistyo, H. W., & Oktavianto, H. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Pencatatan Keuangan Digital Bagi Bumdes. *Information System for Educators and Professionals: Journal of Information System*, 6(1), 77. <https://doi.org/10.51211/isbi.v6i1.1763>.
- Ullah, R., Sohani, A., Rai, A., Ali, F., & Messier, R. (2018). OCR Engine to Extract Food-Items, Prices, Quantity, Units from Receipt Images, Heuristics Rules Based Approach. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 9(2).
- Uzayr, S. (2022). *Mastering Visual Studi Code A Beginner's Guide*. CRC Press.
- Wahyudi, I., Fahrullah, Alameka, F., & Haerullah. (2023). Analisis Blackbox Testing dan User Acceptance Testing Terhadap Sistem Informasi Solusimedsosku. *Jurnal Teknosains Kodepena*, 4(1), 1–9.
- Widiyawati, Y., Ningsih, C. D. S., Lestari, F., & Pramita, G. (2022). Analisis Pengaruh Belanja Online terhadap Perilaku Perjalanan Belanja Dimasa Pandemi Covid-19. *Journal of Infrastructural in Civil Engineering (JICE)*, 03, 25. <https://doi.org/https://doi.org/10.33365/jice.v3i02.2151>
- Wijanarko, R. G., Pradana, A. I., & Hartanti, D. (2024). Implementasi Deteksi Drone Menggunakan YOLO (You Only Look Once). *JURNAL FASILKOM*, 14(2), 437–442. <https://doi.org/10.37859/jf.v14i2.7374>
- Yakub, H., Daniawan, B., Wijaya, A., & Damayanti, L. (2024). Sistem Informasi E-Commerce Berbasis Website Dengan Metode Pengujian User Acceptance Testing. *JSITIK: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi Komputer*, 2(2), 113–127. <https://doi.org/10.53624/jsitik.v2i2.362>
- Zheng, L.-X., Ma, S., Chen, Z.-X., & Luo, X.-Y. (2021). Ensuring the Correctness of Regular Expression: A Review. *International Journal of Automation and Computing*, 18(4), 521–535. <https://doi.org/10.1007/s11633-021-1301-4>