

Membandingkan Support Vector Machines Dan Naive Bayes Pada Analisis Sentimen Data Twitter

Ridho Fazal¹⁾, Lili Andraini²⁾
Teknik Komputer^{1,2)}
ridho@gmail.com

Abstrak

Twitter merupakan media sosial yang banyak digunakan oleh para publik. Media sosial Twitter dapat digunakan untuk menyampaikan pendapat atau pendapat tentang suatu objek. Ini menunjukkan bahwa ada besar peluang untuk sumber data, sehingga dapat digunakan untuk sentiment analisis. Ada banyak algoritma untuk melakukan sentiment analisis, termasuk Support Vector Machine (SVM) dan Naïve Bayes (NB). Karena banyaknya pendapat tentang kinerja kedua metode tersebut, peneliti tertarik untuk mengklasifikasikan data menggunakan metode SVM dan NB. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data opini publik mengenai kebijakan vaksinasi Covid 19. Proses klasifikasi pertama dilakukan keluar dengan metode SVM menggunakan berbagai kernel. Setelah mendapatkan hasil akurasi tertinggi, kemudian hasil akurasinya dibandingkan dengan nilai akurasi dari klasifikasi metode NB hasil.

Kata Kunci: SVM, NB, Twitter, Analisis Sentimen, Covid-19 vaksinasi

PENDAHULUAN

Saat ini banyak orang mengungkapkan pendapat mereka melalui social media (Bangun et al., 2018; Isnain et al., 2021; Samsugi et al., 2023; Samsugi, Neneng, et al., 2018; Samsugi & Wajiran, 2020). Pendapat yang disampaikan melalui media sosial lebih banyak interaktif dibandingkan media cetak. Salah satu media sosial yaitu banyak digunakan saat ini adalah Twitter (Ahdan et al., 2019; A. Putra et al., 2019; Sintaro et al., 2021; Wajiran et al., 2020). Menurut Kami Sosial sumber pada tahun 2020, media sosial Twitter menduduki peringkat kelima dalam kategori media sosial yang sering digunakan dengan 56% persentase pengguna setelah Youtube, Whatsapp, Facebook dan Instagram (LIA FEBRIA LINA, 2019; Lina & Permatasari, 2020; MENANI et al., 2021; Putri, 2021; Syah & Witanti, 2022). Ini menunjukkan bahwa ada peluang yang sangat besar untuk sumber data, sehingga dapat digunakan untuk menganalisis sentimen terhadap suatu objek. Ada banyak algoritma untuk melakukan analisis sentimen (Agung et al., 2020; Borman et al., 2018; Hariadi et al., 2022; Electrical Load Forecasting Using Customers Clustering and Smart Meters in Internet of Things, 2019; Persada Sembiring et al., 2022; Samsugi et al., 2021), termasuk: Support Vector Mesin (SVM) dan Naïve Bayes (NB)

Dukungan Vector Machine (SVM) lebih unggul metode klasifikasi dibandingkan dengan klasifikasi lainnya metode (Ahdan & Susanto, 2021; Alita, 2021; Alita et al., 2020; Ambarwari et al., 2020; Astuti et al., 2022; A. R. Putra, 2018; Rahman Isnain et al., 2021; Samsugi, 2017). Metode ini menghasilkan akurasi 88,52% ketika mengklasifikasikan data twitter. Selain itu,

penelitian yang dilakukan oleh juga mengatakan bahwa SVM dapat melakukan klasifikasi data dengan sangat baik dibandingkan dengan metode konvensional seperti buatan metode jaringan saraf (Aldino et al., 2021; Alita et al., 2019; Isnain, Marga, et al., n.d.; Isnain, Supriyanto, et al., n.d.; Pohan et al., 2019; Styawati et al., 2022). Konsep SVM dapat membantu dalam menemukan hyperplane terbaik yang berfungsi sebagai pemisah antara dua kelas label data (Sarasvananda et al., 2021; Styawati et al., 2020, 2021; Styawati & Mustofa, 2019). Penelitian selanjutnya dilakukan oleh SVM dapat bekerja dengan sangat baik dalam mengklasifikasikan data. Hal ini dibuktikan dengan nilai akurasi hasil data Twitter klasifikasi dengan dua label kelas sebesar 86%. Selain itu Metode SVM, metode Naïve Bayes (NB) juga dikatakan memiliki kemampuan klasifikasi yang baik dibandingkan dengan SVM dan K-NN. Hal ini dibuktikan dengan keakuratan data tweet menggunakan metode NB sebesar 75,58%, SVM sebesar 63,99%, dan K-NN sebesar 73,34% (Andraini, 2022; Andraini et al., n.d.; Andraini & Bella, 2022; Andraini & Ismail, 2022). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Dinar Klasifikasi data Twitter menggunakan metode SVM dan NB menghasilkan akurasi tertinggi antara dua metode, yaitu metode NB, dengan nilai akurasi 94% (Arrahman, 2021; Gunawan et al., 2020; Hafidhin et al., 2020; Ramdan & Utami, 2020; Samsugi, Mardiyansyah, et al., 2020). Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian ini akan membandingkan nilai akurasi hasil klasifikasi data Twitter (Ahmad et al., 2018; Arrahman, 2022; Fachri et al., 2015; Silvia et al., 2016; Zanofa et al., 2020). Data Twitter yang digunakan adalah data opini publik mengenai vaksinasi Covid-19 (Nurdiansyah et al., 2020; Rahmanto et al., 2020, 2021; Utami & Rahmanto, 2021; Yulianti et al., 2021). Data ini dipilih karena Vaksinasi Covid-19 sempat menjadi trending topic di Twitter. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan akurasi metode SVM dengan berbagai kernel (Bakri & Darwis, 2021; Genaldo et al., 2020; Nugrahanto et al., 2021; Samsugi, Yusuf, et al., 2020; Valentin et al., 2020). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk membandingkan akurasi metode SVM dengan metode NB. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui kinerja kedua metode klasifikasi (Anantama et al., 2020; Dita et al., 2021; Pindrayana et al., 2018; Samsugi & Burlian, 2019; Widodo et al., 2020).

KAJIAN PUSTAKA

Metodologi

Dalam penelitian ini, proses klasifikasi opini publik data terkait vaksinasi Covid-19 dilakukan. Data digunakan adalah 5000 tweet. Data diambil dari tanggal 30 Maret hingga 30 April 2021. Proses klasifikasi menggunakan dua metode, yaitu Mendukung Mesin Vektor (SVM) dan Naïve Bayes (NB).

Penggambaran Data

Crawling data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data dari server Twitter. Pengumpulan data dilakukan dengan memanfaatkan Fasilitas Application Programming

Interface (API) yang disediakan oleh Twitter (Kurniawan & Surahman, 2021; Riski et al., 2021; Rumlatur & Ohoiwutun, 2018; Samsugi, Ardiansyah, et al., 2018; Selamet et al., 2022; Utama & Putri, 2018). kata kunci yang digunakan dalam proses perayapan adalah “Vaksinasi Covid 19” dan “Vaksin Sinovac”. Data diperoleh kemudian disimpan dalam dokumen berupa .csv.

Proses Data

Tujuan dari data preprocessing adalah untuk membersihkan data, data integrasi, transformasi data, dan reduksi data. Preprocessing dalam penelitian ini menggunakan lima teknik, yaitu pembersihan, tokenization, case folding, stopword removal, dan berasal.

a. Pembersihan

Cleansing data merupakan kegiatan untuk menganalisa kualitas data. Ini dapat dilakukan dengan memodifikasi, mengubah, atau menghapus data yang dianggap tidak perlu, tidak lengkap, tidak akurat, dan memiliki data atau format file yang salah dalam data. Contoh “Program vaksin pemerintah kacau mana di antri bikin bikin aja#vaksin gagal” menjadi “Program vaksin pemerintah kacau mana di antri bikin bikin ajavaksin gagal”

b. Tokenisasi

Tokenisasi berfungsi untuk memecah komentar menjadi kata-kata. Proses tokenisasi dilakukan dengan melihat masing-masing spasi di komentar, lalu berdasarkan spasinya komentar dapat dibagi. Contoh “Program vaksin pemerintah kacau dimana mana pada antri bikin tidak ada vaksin gagal” menjadi “[Program,vaksin, pemerintah, kacau, dimana, mana, pada, antri, bikin, buka, aja, vaksin, gagal]”

c. Case Folding

Case folding adalah proses mengonversi data teks kalimat menjadi seragam. Pelipatan case dilakukan dengan cara: mengubah teks menjadi bentuk standar, biasanya huruf kecil atau disebut juga huruf kecil. Contoh “Program vaksin pemerintah kacau dimana mana pada antri bikin pemborosan aja vaksin gagal” menjadi “program vaksin pemerintah kacau dimana mana pada antri bikin gratis aja vaksin gagal”

d. Stopword

Stopword adalah proses menghilangkan kata-kata yang termasuk dalam daftar stopwords. Stopword itu umum kata-kata yang muncul dalam jumlah besar yang memiliki berfungsi tetapi tidak memiliki arti. Kata-kata yang termasuk dalam contoh stopwords adalah "yang", "atau", dan lain-lain.

e. Stemming

Stemming data adalah proses untuk menyaring kata-kata yang mengandung konjungsi, kata ganti, preposisi, menjadi kata dasar dengan menghilangkan awalan atau akhiran. Contoh “program vaksin pemerintah kacau dimana mana pada antri bikin gratis aja vaksin gagal” menjadi “program vaksin pemerintah kacau dimana mana pada antri bikin kerumun aja vaksin gagal”.

Validasi Data

Teknik validasi data yang digunakan adalah validasi silang K-fold. Validasi silang K-fold adalah salah satu metode yang digunakan untuk menentukan rata-rata keberhasilan suatu sistem. Di dalam penelitian, jumlah lipatan yang digunakan adalah 10 lipatan.

Klasifikasi Data berdasarkan Support Vector Machine (SVM) algoritma

Support Vector Machine (SVM) adalah salah satu yang diawasi algoritma pembelajaran mesin yang memiliki kinerja luar biasa dalam mengklasifikasikan data. SVM juga dikatakan linier classifier yang didasarkan pada prinsip memaksimalkan margin. SVM menggunakan hyperplane secara optimal untuk mengklasifikasikan data menjadi dua kelompok dalam ruang dimensi yang lebih tinggi. Margin adalah jarak antara hyperplane dan data terdekat dari setiap kelas. Data terdekat ini disebut support vektor. Hyperplane adalah pemisah terbaik antara dua kelas yang telah ditentukan. Prinsip dasar SVM adalah pengklasifikasi linier, dan kemudian dikembangkan sehingga dapat berfungsi pada masalah non-linier, yaitu dengan memasukkan konsep trik kernel di ruang kerja berdimensi tinggi. Itu Kernel SVM yang digunakan dalam penelitian ini adalah Linear, Radial Basis Fungsi (RBF), dan kernel Polinomial. Metode SVM memiliki konsep utama dalam mengklasifikasikan data, yaitu menemukan hyperplane terbaik untuk memisahkan antara dua kelas yang telah ditentukan. Hyperplane terbaik adalah diperoleh dengan memaksimalkan margin support-vector. Itu proses memaksimalkan margin support vector dapat dilakukan dengan meminimalkan Lagrangian dan menurunkan dari w dan b adalah ditemukan dalam persamaan.

$$L_p = \|w\|^2 - \sum_i y_i (w \cdot x_i + b) - 1$$

Dalam proses memaksimalkan pengali Lagrangian, masih banyak kemungkinan nilai w , b , dan λ . Berdasarkan masalah ini, proses memaksimalkan Lagrange pengganda harus diubah menjadi dualitas Lagrange pengali dalam persamaan.

Klasifikasi Data Berdasarkan Metode Naïve Bayes

Naïve Bayes (NB) adalah metode klasifikasi yang dapat memprediksi probabilitas suatu kelas sehingga dapat menghasilkan keputusan berdasarkan data pembelajaran. NB memiliki kelebihan, antara lain sederhana, cepat, dan menghasilkan akurasi yang tinggi ketika diterapkan pada data yang besar. Secara umum, klasifikasi NB persamaan dapat dilihat pada persamaan.

Pemodelan Naïve Bayes

Metode Naïve Bayes (NB) adalah klasifikasi teks metode berdasarkan probabilitas kata kunci dalam membandingkan pelatihan dokumen dan dokumen uji. Keduanya dibandingkan melalui beberapa tahap persamaan, yang pada akhirnya menghasilkan dalam probabilitas tertinggi ditugaskan sebagai dokumen baru kategori. Kode sumber untuk proses klasifikasi

menggunakan catatan Keakuratan metode NB adalah 82,51%. Akurasi ini adalah diperoleh dari teknik Confusion Matrix

Perbandingan Akurasi SVM Dengan Berbagai Kernel

Perbandingan Akurasi SVM Dengan Berbagai Kernel Perbandingan nilai akurasi SVM dengan Linear, Polinomial, dan kernel RBF dilakukan untuk menentukan nilai akurasi tertinggi dari setiap kernel SVM. Perbandingan nilai. dapat dilihat bahwa yang tertinggi akurasi diperoleh dari metode SVM dengan RBF inti. Kernel RBF mendapatkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kernel lain karena pemetaan data tidak hanya menggunakan nilai variabel C tetapi juga mempertimbangkan nilai variabel gama.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa SVM dengan RBF kernel menghasilkan akurasi tertinggi dibandingkan dengan Linear kernel dan kernel Polinomial. Hal ini karena ketika memetakan data, kernel RBF mempertimbangkan nilai yang digunakan untuk menemukan nilai optimal di setiap dataset (γ). Sedangkan hasil perbandingan akurasi RBF kernel SVM dengan NB, nilai akurasi tertinggi diperoleh dari Metode RBF kernel SVM, yaitu 88,8%. Hal ini disebabkan oleh penggunaan kumpulan data yang tidak terlalu besar. Selain itu, NB menggunakan nilai probabilitas dalam proses klasifikasi data.

REFERENSI

- Agung, P., Iftikhor, A. Z., Damayanti, D., Bakri, M., & Alfarizi, M. (2020). Sistem Rumah Cerdas Berbasis Internet of Things Dengan Mikrokontroler Nodemcu Dan Aplikasi Telegram. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 8–14.
- Ahdan, S., & Susanto, E. R. (2021). IMPLEMENTASI DASHBOARD SMART ENERGY UNTUK PENGONTROLAN RUMAH PINTAR PADA PERANGKAT BERGERAK BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Teknoinfo*, 15(1), 26–31.
- Ahdan, S., Susanto, E. R., & Syambas, N. R. (2019). Proposed Design and Modeling of Smart Energy Dashboard System by Implementing IoT (Internet of Things) Based on Mobile Device. *2019 IEEE 13th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*, 194–199.
- Ahmad, I., Surahman, A., Pasaribu, F. O., & Febriansyah, A. (2018). Miniatur Rel Kereta Api Cerdas Indonesia Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Aldino, A. A., Saputra, A., & Nurkholis, A. (2021). *Application of Support Vector Machine (SVM) Algorithm in Classification of Low-Cape Communities in Lampung Timur*. 3(3), 325–330. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1041>
- Alita, D. (2021). Multiclass SVM Algorithm for Sarcasm Text in Twitter. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(1), 118–128. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i1.646>
- Alita, D., Fernando, Y., & Sulistiani, H. (2020). Implementasi Algoritma Multiclass SVM pada Opini Publik Berbahasa Indonesia di Twitter. *Jurnal Tekno Kompak*, 14(2), 86–91.
- Alita, D., Priyanta, S., & Rokhman, N. (2019). Analysis of Emoticon and Sarcasm Effect on Sentiment Analysis of Indonesian Language on Twitter. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 5(2), 100–109.
- Ambarwari, A., Adria, Q. J., Herdiyeni, Y., & Hermadi, I. (2020). Plant species identification based on leaf venation features using SVM. *Telkomnika*, 18(2), 726–732.

- Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29–34.
- Andraini, L. (2022). *Pengeimplementasian DevOps Pada Sistem Tertanam dengan ESP8266 Menggunakan Mekanisme Over The Air*. 2(4), 1–10.
- Andraini, L., & Bella, C. (2022). Pengelolaan Surat Menyurat Dengan Sistem Informasi (Studi Kasus : Kelurahan Gunung Terang). *Jurnal Portal Data*, 2(1), 1–11. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/71>
- Andraini, L., Indonesia, U. T., Lampung, B., Indonesia, U. T., Lampung, B., Surahman, A., Indonesia, U. T., & Lampung, B. (n.d.). *Design And Implementation Of 02244 TDS Meter Gravity Sensor And 4502C pH Sensor On Hydroponic*.
- Andraini, L., & Ismail, I. (2022). *KARYA MESUJI*. 3(1), 123–131.
- Arrahman, R. (2021). Automatic Gate Based on Arduino Microcontroller Uno R3. *Jurnal Robotik*, 1(1), 61–66.
- Arrahman, R. (2022). Rancang Bangun Pintu Gerbang Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3. *Jurnal Portal Data*, 2(2), 1–14. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/78>
- Astuti, M., Suwarni, E., Fernando, Y., Samsugi, S., Cinthya, B., & Gema, D. (2022). Pelatihan Membangun Karakter Entrepreneur Melalui Internet Of Things bagi Siswa SMK Al-Hikmah, Kalirejo, Lampung Selatan. *Comment: Community Empowerment*, 2(1), 32–41.
- Bakri, M., & Darwis, D. (2021). *PENGUKUR TINGGI BADAN DIGITAL ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO DENGAN LCD DAN OUTPUT*. 2, 1–14.
- Bangun, R., Monitoring, S., Gunung, A., Krakatau, A., & Iot, B. (2018). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Aktivitas Gunung Anak Krakatau Berbasis IoT*. 31(1), 14–22.
- Borman, R. I., Syahputra, K., Jupriyadi, J., & Prasetyawan, P. (2018). Implementasi Internet Of Things pada Aplikasi Monitoring Kereta Api dengan Geolocation Information System. *Seminar Nasional Teknik Elektro, 2018*, 322–327.
- Dita, P. E. S., al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., & Amarudin, A. (2021). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 121–135.
- Fachri, M. R., Sara, I. D., & Away, Y. (2015). Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis Arduino secara Real Time. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 11(4), 123. <https://doi.org/10.17529/jre.v11i3.2356>
- Genaldo, R., Septyawan, T., Surahman, A., & Prasetyawan, P. (2020). Sistem Keamanan Pada Ruang Pribadi Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan SMS Gateway. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 13–19.
- Gunawan, I. K. W., Nurkholis, A., & Sucipto, A. (2020). Sistem monitoring kelembaban gabah padi berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 1–7.
- Hafidhin, M. I., Saputra, A., Ramanto, Y., & Samsugi, S. (2020). Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 26–33.
- Hariadi, E., Anistiyasari, Y., Zuhrie, M. S., & Putra, R. E. (2022). Mesin Oven Pengereng Cerdas Berbasis Internet of Things (IoT). *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)*, 2(1), 18–23. <https://doi.org/10.26740/inajet.v2n1.p18-23>
- Electrical Load Forecasting Using Customers Clustering and Smart Meters in Internet of Things, 9th International Symposium on Telecommunication: With Emphasis on Information and Communication Technology, IST 2018 113 (2019). <https://doi.org/10.1109/ISTEL.2018.8661071>
- Isnain, A. R., Marga, N. S., & Alita, D. (n.d.). Sentiment Analysis Of Government Policy On Corona Case Using Naive Bayes Algorithm. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 15(1), 55–64.
- Isnain, A. R., Sintaro, S., & Ariany, F. (2021). *Penerapan Auto Pump Hand Sanitizer Berbasis Iot*. 2(2), 63–71.
- Isnain, A. R., Supriyanto, J., & Kharisma, M. P. (n.d.). Implementation of K-Nearest Neighbor (K-NN) Algorithm For Public Sentiment Analysis of Online Learning. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 15(2), 121–130.

- Kurniawan, F., & Surahman, A. (2021). SISTEM KEAMANAN PADA PERLINTASAN KERETA API MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 7–12.
- LIA FEBRIA LINA, B. P. (2019). KREDIBILITAS SELEBRITI MIKRO PADLIA FEBRIA LINA, B. P. (2019). KREDIBILITAS SELEBRITI MIKRO PADA NIAT BELI PRODUK DI MEDIA SOSIAL. 1(2), 41–50. A NIAT BELI PRODUK DI MEDIA SOSIAL. 1(2), 41–50.
- Lina, L. F., & Permatasari, B. (2020). Social Media Capabilities dalam Adopsi MediLina, L. F., & Permatasari, B. (2020). Social Media Capabilities dalam Adopsi Media Sosial Guna Meningkatkan Kinerja UMKM. *Jembatan. Jembatan: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 17(2), 227–238. <https://doi.org/10.29259/jmbt.v17i2.12455>
- MENANI, ZAELMA, S., & NOVITA, D. (2021). STRATEGI MENINGKATKAN DAYA SAING DAN MERAHAI PELUANG MELALUI SOSIAL MEDIA DI UMKM KERIPIK LATEB JAYA BANDAR LAMPUNG. 1(1), 1–9.
- Nugrahanto, I., Sungkono, S., & Khairuddin, M. (2021). SOLAR CELL OTOMATIS DENGAN PENGATURAN DUAL AXIS TRACKING SYSTEM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO. 10(1), 11–16.
- Nurdiansyah, M., Sinurat, E. C., Bakri, M., & Ahmad, I. (2020). Sistem Kendali Rotasi Matahari Pada Panel Surya Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 7–12.
- Persada Sembiring, J., Jayadi, A., Putri, N. U., Sari, T. D. R., Sudana, I. W., Darmawan, O. A., Nugroho, F. A., & Ardiantoro, N. F. (2022). PELATIHAN INTERNET OF THINGS (IoT) BAGI SISWA/SISWI SMKN 1 SUKADANA, LAMPUNG TIMUR. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 3(2), 181. <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v3i2.2021>
- Pindrayana, K., Borman, R. I., Prasetyo, B., & Samsugi, S. (2018). Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Pohan, N. W. A., Budi, I., & Suryono, R. R. (2019). Borrower sentiment on P2P lending in Indonesia based on Google Playstore reviews. *Proceedings of the Sriwijaya International Conference on Information Technology and Its Applications (SICONIAN 2019), Palembang, Indonesia*, 17–23.
- Putra, A., Indra, A., & Afriyastuti, H. (2019). PROTOTIPE SISTEM IRIGASI OTOMATIS BERBASIS PANEL SURYA MENGGUNAKAN METODE PID DENGAN SISTEM MONITORING IoT. Universitas Bengkulu.
- Putra, A. R. (2018). APLIKASI MONITORING KEBOCORAN GAS BERBASIS ANDROID DAN INTERNET OF THINGS DENGAN FIREBASE REALTIME SYSTEM. Perpustakaan Teknokrat.
- Putri, A. D. (2021). Maksimalisasi Media Sosial untuk Meningkatkan Pendapatan dan Pengembangan Diri Generasi Z di MAN 1 Pesawaran. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 2(2), 37. <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v2i2.1180>
- Rahman Isnain, A., Indra Sakti, A., Alita, D., Satya Marga, N., Isnain, A. R., Sakti, A. I., Alita, D., Marga, N. S., Rahman Isnain, A., Indra Sakti, A., Alita, D., & Satya Marga, N. (2021). Sentimen Analisis Publik Terhadap Kebijakan Lockdown Pemerintah Jakarta Menggunakan Algoritma Svm. *Jdmsi*, 2(1), 31–37. <https://t.co/NfhmfMjtXw>
- Rahmanto, Y., Burlian, A., & Samsugi, S. (2021). SISTEM KENDALI OTOMATIS PADA AKUAPONIK BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO R3. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 1–6.
- Rahmanto, Y., Rifaini, A., Samsugi, S., & Riskiono, S. D. (2020). Sistem Monitoring pH Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 23–28.
- Ramdan, S. D., & Utami, N. (2020). Pengembangan Koper Pintar Berbasis Arduino. *Journal ICTEE*, 1(1), 4–8. <https://doi.org/10.33365/jictee.v1i1.699>
- Riski, M., Alawiyah, A., Bakri, M., & Putri, N. U. (2021). Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuhan Jamur Tiram Putih Menggunakan Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 67–79.

- Rumalutur, S., & Ohoiwutun, J. (2018). Sistem Kendali Otomatis Panel Penerangan Luar Menggunakan Timer Theben Sul 181 H Dan Arduino Uno R3. *Electro Luceat*, 4(2), 43–51. <https://doi.org/10.32531/jelekn.v4i2.143>
- Samsugi, S. (2017). Internet of Things (iot): Sistem Kendali jarak jauh berbasis Arduino dan Modul wifi Esp8266. *ReTII*.
- Samsugi, S., Ardiansyah, A., & Kastutara, D. (2018). Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 23–27.
- Samsugi, S., & Burlian, A. (2019). Sistem penjadwalan pompa air otomatis pada aquaponik menggunakan mikrokontrol Arduino UNO R3. *PROSIDING SEMNASTEK 2019*, 1(1).
- Samsugi, S., Ismail, I., Tohir, A., & Rojat, M. R. (2023). *Workshop Pembuatan Kode Program Mobil RC Berbasis IoT*. 1(3), 162–167.
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 17–22.
- Samsugi, S., Neneng, N., & Aditama, B. (2018). *IoT: kendali dan otomatisasi si parmin (studi kasus peternak Desa Galih Lunik Lampung Selatan)*.
- Samsugi, S., Nurkholis, A., Permatasari, B., Candra, A., & Prasetyo, A. B. (2021). Internet of Things Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Siswa. *Journal of Technology and Social for Community Service (JTSCS)*, 2(2), 174.
- Samsugi, S., & Wajiran, W. (2020). IOT: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 99–105.
- Samsugi, S., Yusuf, A. I., & Trisnawati, F. (2020). Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1.188>
- Sarasvananda, I. B. G., Anwar, C., Pasha, D., Styawati, S., Donaya, P., & Styawati, S. (2021). ANALISIS SURVEI KEPUASAN MASYARAKAT MENGGUNAKAN PENDEKATAN E-CRM (Studi Kasus: BP3TKI Lampung). *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 1–9. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/JDMSI/article/view/1026>
- Selamet, S., Rahmat Dedi, G., Adhie, T., & Agung Tri, P. (2022). Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO dan Sensor RTC DS3231. *Jtst*, 3(2), 44–51.
- Silvia, A. F., Haritman, E., & Muladi, Y. (2016). Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android. *Electrans*, 13(1), 1–10.
- Sintaro, S., Surahman, A., & Pranata, C. A. (2021). Sistem Pengontrol Cahaya Pada Lampu Tubular Daylight Berbasis Iot. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 28–35.
- Styawati, S., & Mustofa, K. (2019). A Support Vector Machine-Firefly Algorithm for Movie Opinion Data Classification. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 13(3), 219–230.
- Styawati, S., Nurkholis, A., Aldino, A. A., Samsugi, S., Suryati, E., & Cahyono, R. P. (2022). Sentiment Analysis on Online Transportation Reviews Using Word2Vec Text Embedding Model Feature Extraction and Support Vector Machine (SVM) Algorithm. *2021 International Seminar on Machine Learning, Optimization, and Data Science (ISMODE)*, 163–167.
- Styawati, S., Nurkholis, A., & Anjumi, K. N. (2021). *Analisis Pola Transaksi Pelanggan Menggunakan Algoritme Apriori*. 5(September), 619–626.
- Styawati, S., Yulita, W., & Sarasvananda, S. (2020). SURVEY UKURAN KESAMAAN SEMANTIC ANTAR KATA. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 1(1), 32–37.
- Syah, H., & Witanti, A. (2022). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Vaksinasi Covid-19 Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (Svm). *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 5(1), 59–67. <https://doi.org/10.47080/simika.v5i1.1411>
- Utama, S., & Putri, N. U. (2018). Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).

- Utami, Y. T., & Rahmanto, Y. (2021). Rancang Bangun Sistem Pintu Parkir Otomatis Berbasis Arduino Dan Rfid. *Jtst*, 02(02), 25–35.
- Valentin, R. D., Diwangkara, B., Jupriyadi, J., & Riskiono, S. D. (2020). Alat Uji Kadar Air Pada Buah Kakao Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 28–33.
- Wajiran, W., Riskiono, S. D., Prasetyawan, P., & Iqbal, M. (2020). Desain Iot Untuk Smart Kumbung Thinkspak Dan Nodemcu. *POSITIF: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 6(2), 97–103.
- Widodo, T., Irawan, B., Prastowo, A. T., & Surahman, A. (2020). Sistem Sirkulasi Air Pada Teknik Budidaya Bioflok Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2), 1–6.
- Yulianti, T., Samsugi, S. S., Nugroho, A., Anggono, H., Nugroho, P. A., & Anggono, H. (2021). Rancang Bangun Pengusir Hama Babi Menggunakan Arduino dengan Sensor Gerak. *Jtst*, 02(1), 21–27.
- Zanofa, A. P., Arrahman, R., Bakri, M., & Budiman, A. (2020). Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 22–27.