

ANALISIS DATA POLA PENJUALAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI

Krisma Nur Anjumi^{1*)}, Cinthya Bella²
¹Teknik Komputer
²Manajemen
*) cinthyabela123@gmail.com

Abstrak

Diengva adalah sebuah toko yang menjual berbagai macam barang seperti perlengkapan rumah tangga, peralatan rumah tangga, aksesoris, bucket bunga, baju, tas, sepatu, kosmetik, dan lain-lain. Banyaknya data transaksi pembelian yang ada pada Diengva dapat dijadikan sebagai analisa perilaku pelanggan dalam melakukan pembelian barang. Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma pada bidang data mining untuk penggalian aturan asosiasi. Menerapkan Algoritma Apriori sebagai metode untuk mencari pola beli pelanggan pada data transaksi penjualan Toko Diengva menggunakan Rapid Miner. Dengan aturan yang dihasilkan dari penerapan Algoritma Apriori dapat dijadikan sebagai dasar untuk melakukan stok terhadap item-item yang memenuhi nilai minimum support dan minimum confidence. Item-item yang memenuhi aturan tersebut adalah Bulu Mata, Lem Bulu Mata, Soflen, dan Air Soflen. Nilai confidence dari hubungan antar 2 item diatas dapat dikatakan tinggi sehingga hasil aturan tersebut dapat dijadikan sebagai dasar untuk melakukan stok terhadap item-item diatas.

Kata Kunci: Transaksi Penjualan, Analisis Pola Pembelian Pelanggan, Algoritma Apriori, Rapid Miner

PENDAHULUAN

Diengva adalah sebuah toko yang menjual berbagai macam barang seperti perlengkapan rumah tangga, peralatan rumah tangga, aksesoris, *bucket* bunga, baju, tas, sepatu, kosmetik, dan lain-lain (Utama & Putri, 2018). Didirikan pada tahun 2012 yang beralamatkan di Jalan Merapi Fajar Mataram, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah (Novia Utami Putri et al., n.d.). Hingga saat ini Diengva mempunyai banyak cabang yaitu di Bandar Lampung, Mesuji dan Bandar Jaya (Jupriyadi et al., 2021). Transaksi pembelian konsumen yang terjadi setiap hari dapat memperbanyak data transaksi pada Diengvashop yang apabila dibiarkan begitu saja hanya dapat menjadi data arsip (Borman et al., 2018). Berdasarkan data pembelian konsumen tersebut dapat diolah menjadi sebuah data yang dapat mendukung pengambilan keputusan (Sulastio et al., 2021). Banyaknya data transaksi pembelian yang ada pada Diengva dapat dijadikan sebagai analisa perilaku pelanggan dalam melakukan pembelian barang (Yulianti et al., 2021).

Dalam melakukan pengolahan data tersebut diperlukan sebuah algoritma untuk mengelola data transaksi pembelian konsumen yang ada sehingga dapat menghasilkan pola hubungan antar barang yang dibeli konsumen (Samsugi et al., 2020). Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma pada bidang *data mining* untuk penggalian aturan asosiasi atau yang lebih dikenal dengan istilah *association rule mining (ARM)* (Prasetyawan et al., 2018). Beberapa penelitian yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya pada transaksi penjualan atau pembelian konsumen menunjukkan bahwa algoritma apriori dapat membantu dalam

pembentukan pola pembelian pelanggan yang dapat digunakan untuk mengembangkan strategi bisnis (Fitri et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan oleh penulis di atas maka penulis akan menerapkan Algoritma Apriori pada data transaksi penjualan Tahun 2017-2019 dengan jumlah 1.625 transaksi pada Toko Diengva (Rossi & Rahni, 2016). Untuk menemukan pola hubungan *itemset* yang dapat digunakan untuk mengembangkan strategi bisnis (Finance, 2019). Penulis akan melakukan penelitian yang berjudul “**Analisis Data Pola Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Toko Diengva Bandar Jaya)**”.

KAJIAN PUSTAKA

Data Mining

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam *database* (Dita et al., 2021). *Data Mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar (Setiawan et al., 2021). *Data mining* merupakan analisis dari peninjauan kumpulan data untuk menemukan hubungan yang biasanya tidak diduga dan meringkas data dengan cara yang berbeda dengan sebelumnya, yang dapat dipahami dan bermanfaat bagi pemiliknya (Wajiran et al., 2020). *Data mining* juga merupakan bidang dari beberapa bidang keilmuan yang menyatukan teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistik, dan visualisasi untuk penanganan pengambilan informasi dari database yang besar (Iqbal et al., 2018).

Algoritma Apriori

Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada *data mining* (Riskiono, Susanto, et al., 2020). Selain apriori, yang termasuk pada golongan ini adalah metode *Generalized Rule Induction* dan Algoritma *Hash Based* (Nurkholis & Susanto, 2020). Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *affinity analysis* atau *market basket analysis* (Ahdan et al., 2020). Algoritma apriori adalah suatu metode untuk mencari pola hubungan antar satu atau lebih item dalam suatu dataset (Ahdan et al., 2018). Algoritma apriori banyak digunakan pada data transaksi atau biasa disebut *market basket*, misalnya sebuah swalayan memiliki *market basket*, dengan adanya algoritma apriori, pemilik swalayan dapat mengetahui pola pembelian seorang konsumen (Samsugi et al., 2018).

Rapid Miner

Rapid Miner merupakan perangkat lunak yang bersifat terbuka (open source) (I. D. Lestari et al., 2020). RapidMiner adalah sebuah solusi untuk melakukan analisis terhadap data mining, text mining dan analisis prediksi (Riskiono, 2018). RapidMiner menggunakan berbagai teknik deskriptif dan prediksi dalam memberikan wawasan kepada pengguna sehingga dapat membuat keputusan yang paling baik (Pratiwi et al., 2021). RapidMiner sebelumnya bernama YALE (Neneng et al., 2021). Dimana versi awalnya mulai dikembangkan pada tahun 2001 oleh Ralf Klinkenberg, Ingo Mierswa, dan Simon Fischer di Artificial Intelligence Unit dari University of Dortmund (Riski et al., 2021). RapidMiner didistribusikan di bawah lisensi AGPL (GNU Affero General Public License) versi 3

(Jupriyadi, 2018). Hingga saat ini telah ribuan aplikasi yang dikembangkan menggunakan RapidMiner di lebih dari 40 negara (Valentin et al., 2020). RapidMiner sebagai software open source untuk data mining tidak perlu diragukan lagi karena software ini sudah terkemuka di dunia (Puspaningrum et al., 2020). RapidMiner menempati peringkat pertama sebagai Software data mining pada polling oleh KDnuggets, sebuah portal data-mining pada 2010-2011 (Anantama et al., 2020).

Penjualan

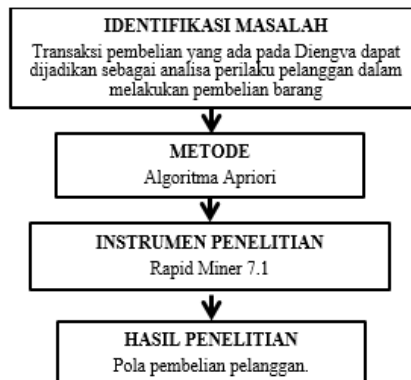
Penjualan merupakan salah satu fungsi pemasaran, agar perusahaan mendapatkan laba agar kegiatan operasional perusahaan tetap berjalan (Rossi et al., 2018). Aktivitas penjualan merupakan pendapatan utama perusahaan karena jika aktivitas penjualan produk maupun jasa tidak dikelola dengan baik maka secara langsung dapat merugikan perusahaan (Amarudin & Atri, 2018). Sistem penjualan barang dalam sebuah usaha harus mempunyai sistem yang terkait agar terstruktur sedemikian rupa, dan salah satu langkah konkrit yang dilakukan untuk memindahkan suatu produk, baik itu berupa barang ataupun jasa, dari produsen kepada konsumen sebagai sasarannya (Styawati et al., 2020). Tujuan utama penjualan yaitu mendatangkan keuntungan atau laba dari produk ataupun barang yang dihasilkan produsennya dengan pengelolaan yang baik (Alita et al., 2021). Penjualan yang dapat terjadi bilamana produsen dan pedagang besar mempersilakan pengecer untuk berusaha memperbaiki distribusi produk mereka. Hal ini melibatkan para penyalur dengan kegiatan promosi, peragaan, persediaan dan produk baru. Penjualan adalah aktivitas atau bisnis menjual produk atau jasa (Riskiono, Hamidy, et al., 2020). Dalam proses penjualan, penjual atau penyedia barang dan jasa memberikan kepemilikan suatu komoditas kepada pembeli untuk suatu harga tertentu. Penjualan dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti penjualan langsung, dan melalui agen penjualan (Riskiono & Reginal, 2018).

Pelanggan

Pelanggan memiliki arti membeli atau menggunakan barang secara tetap (Samsugi & Wajiran, 2020). Pelanggan atau customer adalah individu atau kelompok yang terbiasa membeli sebuah produk atau jasa berdasarkan keputusan mereka atas pertimbangan manfaat maupun harga yang kemudian melakukan hubungan dengan perusahaan melalui telepon, surat, dan fasilitas lainnya untuk mendapatkan suatu penawaran baru dari perusahaan (F. Lestari et al., 2021). Pelanggan adalah seseorang yang membina hubungan baik dengan orang lain khususnya produsen dalam bidang usaha (Nurkholis et al., 2020). Pelanggan sebagai orang yang membeli dan menggunakan produknya (Sucipto et al., 2020). Pelanggan adalah orang yang tidak tergantung pada kita, tetapi kita yang tergantung padanya (Prasetyawan et al., 2021). Pelanggan adalah orang yang membawa kita kepada apa keinginannya. Pelanggan adalah setiap individu yang menerima suatu jenis barang atau jasa dari beberapa orang lain atau kelompok orang (Kristiawan et al., 2021). Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa pelanggan adalah individu atau kelompok yang membeli atau menggunakan sebuah produk atau jasa secara tetap yang kemudian melakukan hubungan dengan perusahaan untuk mendapatkan suatu penawaran baru dari perusahaan (Priyambodo et al., 2020).

METODE

Kerangka Penelitian



Gambar 1

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer pada penelitian ini didapatkan langsung dari narasumber berupa transaksi penjualan pada Toko Diengva. Sedangkan data sekunder pada penelitian ini berupa data-data pendukung yang didapatkan melalui pihak lain dalam penulisan landasan teori atau tinjauan pustaka yang diperlukan.

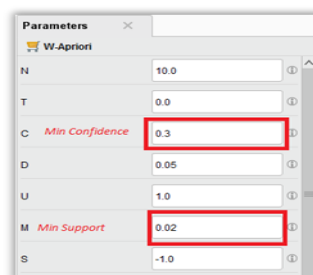
HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mendapatkan pengetahuan yang ingin dicari oleh penulis, penulis menggunakan *tools* Rapid Miner 7.1 sebagai alat untuk menerapkan Algoritma Apriori dengan *minimum support* 2% dan *minimum confidence* 30%. Pembentukan proses Algoritma Apriori pada Rapid Miner dapat dilihat pada gambar 2.



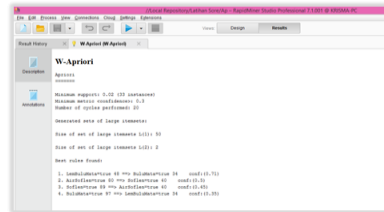
Gambar 2

Selanjutnya memasukkan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* pada proses Algoritma Apriori dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3

Dengan menggunakan *tools* Rapid Miner 7.1 untuk menerapkan Algoritma Apriori dengan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang telah ditentukan menghasilkan aturan seperti pada gambar 4.



Gambar 4

Hasil gambar diatas menunjukkan bahwa terdapat 4 aturan yang memenuhi aturan *minimum support* 2% dan *minimum support* 30% dari hasil penerapan Algoritma Apriori menggunakan Rapid Miner 7.1.

SIMPULAN

Dengan selesainya penelitian yang dilakukan oleh penulis maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Dengan menggunakan *tools* Rapid Miner 7.1 dalam menerapkan Algoritma Apriori nilai menghasilkan aturan yang sama.
- 2) Dengan aturan yang dihasilkan dari penerapan Algoritma Apriori (nilai *minimum support* 2% dan *minimum confidence* 30%) dapat dijadikan sebagai dasar untuk melakukan stok terhadap item-item yang tertera pada aturan-aturan dibawah ini :
 - a. Jika membeli BuluMata maka akan membeli LemBuluMata.
 - b. Jika membeli LemBuluMata maka akan membeli BuluMata.
 - c. Jika membeli AirSoflen maka akan membeli Soflen.
 - d. Jika membeli Soflen maka akan membeli AirSoflen.
- 3) Rekomendasi atau pembantu keputusan yang dihasilkan dari aturan-aturan pada nomor 2) adalah sebagai berikut:
 - a. Jika melakukan persediaan Bulu Mata, maka lakukan persediaan terhadap Lem Bulu Mata.
 - b. Jika melakukan persediaan terhadap Soflen, maka lakukan persediaan terhadap Air Soflen.

REFERENSI

- Ahdan, S., Latih, H. S., & Ramadona, S. (2018). Aplikasi Mobile Simulasi Perhitungan Kredit Pembelian Sepeda Motor pada PT Tunas Motor Pratama. *Jurnal Tekno Kompak*, 12(1), 29–33.
- Ahdan, S., Pambudi, T., Sucipto, A., & Nurhada, Y. A. (2020). Game Untuk Menstimulasi Kecerdasan Majemuk Pada Anak (Multiple Intelligence) Berbasis Android. *Prosiding-Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 554–568.
- Alita, D., Sari, I., Isnain, A. R., & Styawati, S. (2021). Penerapan Naïve Bayes Classifier Untuk Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 17–23.

- Amarudin, A., & Atri, Y. (2018). Analisis Penerapan Mikrotik Router Sebagai User Manager Untuk Menciptakan Internet Sehat Menggunakan Simulasi Virtual Machine. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 9(1), 62–66.
- 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.
- 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.
- Finance, C. (2019). *Effect of Growth Opportunity , Corporate Tax , and Profitability toward Value of Firm through Capital Structure (Listed Manufacturing Companies of Indonesia)* Влияние возможностей роста , корпоративного налога и рентабельности на стоимость фирмы через ст. 23(5), 18–29. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2019-23-5-18-29>
- Fitri, A., Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*, 51–54.
- Iqbal, M., Gani, R. A., Ahdan, S., Bakri, M., & Wajiran, W. (2018). Analisis Kinerja Sistem Komputasi Grid Menggunakan Perangkat Lunak Globus Toolkit Dan MPICH-G2. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Jupriyadi, J. (2018). Implementasi Seleksi Fitur Menggunakan Algoritma Fvbrm Untuk Klasifikasi Serangan Pada Intrusion Detection System (Ids). *Prosiding Semnastek*.
- Jupriyadi, J., Hijriyanto, B., & Ulum, F. (2021). Komparasi Mod Evasive dan DDoS Deflate Untuk Mitigasi Serangan Slow Post. *Techno. Com*, 20(1), 59–68.
- Kristiawan, N., Ghafaral, B., Borman, R. I., & Samsugi, S. (2021). Pemberi Pakan dan Minuman Otomatis Pada Ternak Ayam Menggunakan SMS. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 93–105.
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA ERA NEW NORMAL DI KELURAHAN SUSUNAN BARU. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427–434.
- Lestari, I. D., Samsugi, S., & Abidin, Z. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pekerjaan Part Time Berbasis Mobile Di Wilayah Bandar Lampung. *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 18–21.

- Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *CYBERNETICS*, 4(02), 93–100.
- Novia Utami Putri, V., Wiryono, W., & Gunggung, S. (n.d.). *KEANEKARAGAMAN JENIS TANAMAN, PEMANFAATAN DAN POTENSI CADANGAN KARBON PADA SISTEM AGROFORESTRI PEKARANGAN DUSUN II DESA HARAPAN MAKMUR KECAMATAN PONDOK KUBANG KABUPATEN BENGKULU TENGAH*. Fakultas Pertanian, UNIB.
- Nurkholis, A., Muhaqiqin, M., & Susanto, T. (2020). Analisis Kesesuaian Lahan Padi Gogo Berbasis Sifat Tanah dan Cuaca Menggunakan ID3 Spasial (Land Suitability Analysis for Upland Rice based on Soil and Weather Characteristics using Spatial ID3). *JUITA: Jurnal Informatika*, 8(2), 235–244.
- Nurkholis, A., & Susanto, T. (2020). Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(5), 978–987.
- Prasetyawan, P., Ferdianto, Y., Ahdan, S., & Trisnawati, F. (2018). Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone. *J. Tek. Elektro ITP*, 7(2), 104–109.
- Prasetyawan, P., Samsugi, S., & Prabowo, R. (2021). Internet of Thing Menggunakan Firebase dan Nodemcu untuk Helm Pintar. *Jurnal ELTIKOM: Jurnal Teknik Elektro, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 5(1), 32–39.
- Pratiwi, B. P., Handayani, A. S., & Sarjana, S. (2021). Pengukuran Kinerja Sistem Kualitas Udara Dengan Teknologi Wsn Menggunakan Confusion Matrix. *Jurnal Informatika Upgris*, 6(2), 66–75. <https://doi.org/10.26877/jiu.v6i2.6552>
- Priyambodo, T. K., Dhewa, O. A., & Susanto, T. (2020). Model of Linear Quadratic Regulator (LQR) Control System in Waypoint Flight Mission of Flying Wing UAV. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, 12(4), 43–49.
- Puspaningrum, A. S., Firdaus, F., Ahmad, I., & Anggono, H. (2020). Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 1–10.
- 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.
- Riskiono, S. D. (2018). Implementasi Metode Load Balancing Dalam Mendukung Sistem Kluster Server. *SEMNAS RISTEK*, 455–460.
- Riskiono, S. D., Hamidy, F., & Ulfia, T. (2020). Sistem Informasi Manajemen Dana Donatur Berbasis Web Pada Panti Asuhan Yatim Madani. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(1), 21–26.

- Riskiono, S. D., & Reginal, U. (2018). Sistem Informasi Pelayanan Jasa Tour Dan Travel Berbasis Web (Studi Kasus Smart Tour). *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 6(2), 51–62.
- Riskiono, S. D., Susanto, T., & Kristianto, K. (2020). Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala. *Krea-TIF*, 8(1), 8–18.
- Rossi, F., Aizzuddin, A., & Rahni, A. (2018). *Joint Segmentation Methods of Tumor Delineation in PET – CT Images : A Review*. 7, 137–145.
- Rossi, F., & Rahni, A. A. A. (2016). Combination of low level processing and active contour techniques for semi-automated volumetric lung lesion segmentation from thoracic CT images. *ISSBES 2015 - IEEE Student Symposium in Biomedical Engineering and Sciences: By the Student for the Student*, 26–30. <https://doi.org/10.1109/ISSBES.2015.7435887>
- 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., & 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.
- Setiawan, M. B., Susanto, T., & Jayadi, A. (2021). PENERAPAN SISTEM KENDALI PID PESAWAT TERBANG TANPA AWAK UNTUK KESETABILAN ROLL, PITCH DAN YAW PADA FIXED WINGS. *The 1st International Conference on Advanced Information Technology and Communication (IC-AITC)*.
- Styawati, S., Ariany, F., Alita, D., & Susanto, E. R. (2020). PEMBELAJARAN TRADISIONAL MENUJU MILENIAL: PENGEMBANGAN APLIKASI BERBASIS WEB SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN E-LEARNING PADA MAN 1 PESAWARAN. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(2).
- Sucipto, A., Ahdan, S., & Abyasa, A. (2020). Usulan Sistem untuk Peningkatan Produksi Jagung menggunakan Metode Certainty Factor. *Prosiding-Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 478–488.
- Sulastio, B. S., Anggono, H., & Putra, A. D. (2021). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MENENTUKAN LOKASI RAWAN MACET DI JAM KERJA PADA KOTA BANDARLAMPUNG PADA BERBASIS ANDROID. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 104–111.
- 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).

- 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 Thinkspeak Dan Nodemcu. *POSITIF: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 6(2), 97–103.
- Yulianti, T., Samsugi, S., Nugroho, P. A., & Anggono, H. (2021). Rancang Bangun Pengusir Hama Babi Menggunakan Arduino dengan Sensor Gerak. *JTST*, 2(1), 21–27.