

**P-ISSN : 2337 - 8344**

**E-ISSN : 2623 - 1247**

# **Jurnal InformaSI dan Komputer**



**Diterbitkan Oleh :  
STMIK DIAN CIPTA CENDIKIA KOTABUMI**

**Volume 9 Nomor 2 Tahun 2021**

**Penerbit**

**Lembaga Penelitian STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi**

**Hak atas naskah/tulisan tetap berada pada penulis, isi diluar tanggung jawab  
penerbit dan Dewan Penyunting**



## PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia dan limpahan rahmatNYA jualah Jurnal Informasi dan komputer (JIK) STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi ini dapat terwujud. Jurnal Informasi dan Komputer (JIK) yang terbit dua (2) kali dalam setahun ini merupakan suatu wadah untuk penyebar luasan hasil-hasil penelitian, studi pustaka, karya ilmiah yang berkaitan dengan Informasi dan Komputer khususnya bagi dosen-dosen STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi serta umumnya para cendekiawan, praktisi, peneliti ilmu Informatika dan Komputer.

Harapan, dengan diterbitkannya Jurnal Informasi dan Komputer (JIK) ini sebagai salah satu bentuk sumbangan pemikiran dalam pengembangan ilmu informatika dan komputer yang berkaitan dengan kajian-kajian di bidang teknologi Informatik, Komunikasi Data dan Jaringan Komputer, perancangan dan Rekayasa Perangkat Lunak, serta ilmu-ilmu yang terkait dengan bidang Informasi dan Komputer lainnya.

Berkenaan dengan harapan tersebut, kepada para peneliti, dosen dan praktisi yang memiliki hasil-hasil penelitian, kajian pustaka, karya ilmiah dalam bidang tersebut diatas, dengan bangga redaksi Jurnal Informasi dan Komputer (JIK) menerima naskah ringkasan untuk dimuat pada jurnal Informasi dan Komputer (JIK) STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi dengan berpedoman pada penulisan naskah jurnal sebagaimana dilampirkan pada halaman belakang (Bagian kulit dalam) buku jurnal ini.

Mutu dari suatu jurnal ilmiah tidak hanya ditentukan oleh para pengelolanya saja, tetapi para penulis dan pembaca jualah yang mempunyai peranan besar dalam meningkatkan mutu jurnal Informatika dan Komputer ini. Merujuk pada realita ini kamu sangat mengharapkan peran aktif dari peneliti untuk bersama-sama menjaga dan memelihara keberlangsungan dari jurnal Informasi dan Komputer STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi ini. Yang juga tidak kalah pentingnya dari partisipasi tersebut diatas, adalah saran dan kritik yang membangun dari pembaca yang budiman agar kiranya dapat disampaikan langsung kepada redaksi JIK. Saran dan kritik yang membangun akan dijadikan masukan dan pertimbangan yang sangat berarti guna peningkatan mutu dan kualitas Jurnal Informasi dan Komputer STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi.

Tak lupa diucapkan terima kasih yang tak terhingga atas perhatian dan kerjasama dari semua pihak yang tak dapat disebutkan satu persatu hingga dapat diterbitkan nya Jurnal Informasi dan Komputer (JIK) STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi. Semoga apa yang telah diperbuat untuk kebaikan akan menjadi amal ibadah, amin.

Kotabumi, 25 Oktober 2021

  
Dewan Redaksi

## JURNAL INFORMASI DAN KOMPUTER

Volume 9 Nomor 2 Oktober 2021

Jurnal Informasi dan Komputer merupakan Sarana informasi ilmu pengetahuan, Teknologi dan Komunikasi yang berupa hasil penelitian, tulisan ilmiah, Ataupun studi pustaka. Jurnal ini terbit dua kali setahun pada bulan April dan Oktober. Berisi hasil penelitian ilmiah di bidang informatika yang bertujuan untuk menghubungkan adanya kesenjangan antar kemajuan teknologi dan hasil penelitian. Jurnal ini di terbitkan pertama kali pada tahun 2013.

### Penanggung Jawab:

Ketua STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi

### Pembina:

Ketua STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi  
Ketua Lembaga Penelitian STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi

### Pimpinan Redaksi

Dwi Marisa Efendi, S.Kom., M.Ti

### Redaksi pelaksana

Rustam, S.Kom., M.Ti (STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi)  
Nurmayanti M.Kom (STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi)  
Sukatmi, S.Kom., M.Kom (AMIK DCC Bandar Lampung)  
Sampurna Dadi Riskiono, M.Kom (Universitas Teknokrat Indonesia)  
Ifo Wahyu Pratama, S.Kom., M.Ti (AMIK MASTER Lampung)

### Mitra Bestari

Dr. RZ. ABDUL AZIZ, ST., MT (Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya)  
Dr. Dadang Sudrajat, S.Si, M.Kom (STMIK IKMI Cirebon)  
Dr. Septafiansyah Dwi Putra, S.T., M.T (Politeknik Negeri Lampung)  
Dr. Evi Grativiani, S.E., M.S.I (Universitas Sebelas Maret)  
Rohmat Indra Borman ( Universitas Teknokrat Indonesia )  
Ferry Wongso, S.KOm., M.Kom ( STMIK Darma Pala Riau)  
Ferly Ardhy, S.Kom., M.Ti ( Universitas Aisyah Pringsewu )  
Firmansyah, S.E., M.Si (STMIK Darma Pala Riau)

Amarudin (Universitas Teknokrat Indonesia)

Didi Susianto, S.T., M.Kom (AMIK Dian Cipta Cendikia Bandar Lampung)

Alhibarsyah, St., M.Kom (STMIK Tunas Bangsa Bandar Lampung)

Kemal Farouq Mauladi, S.Kom .M.Kom (Universitas Islam Lamongan)

Rima Mawarni, M.Kom ( STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi)

Wira Jaya Hartono, S.Pd., M.Pd ( STMIK Darma Pala Riau)

**Penerbit :** STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi Bekerja Sama Dengan LPPM STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi.

### Alamat Redaksi/Penerbit:

Jl. Negara No. 3 Candimas Kotabumi Lampung Utara

No Telp/Fax 0724 23003

Email : [lppm-stmik@dcc.ac.id](mailto:lppm-stmik@dcc.ac.id)



## JURNAL INFORMASI DAN KOMPUTER VOL. 9 NO. 2 THN. 2021

### DAFTAR ISI

#### Halaman

- Sistem Informasi Akuntansi Persediaan Barang Berbasis Web Pada Lembaga Permayarakatan Kelas II A Banceuy Bandung : “Kelompok Tani Desa Banjar Kertarahayu”  
Teuku Rian Hardiyansyah, Fatia Salsa Azzahra  
(Politeknik Piksi Ganesha Bandung<sup>1,2</sup>)..... 01-07
- Penerapan *Finite State Automata* Pada *Vending Machine* Penjual Obat Non Resep Dokter Dan Keperluan Medis  
Eko Supriyanto<sup>1</sup>, Angga Ardiansyah<sup>2</sup>, Frieyadie<sup>3</sup>, Sri Rahayu<sup>4</sup>, Windu Gata<sup>5</sup>  
(Universitas Nusa Mandiri<sup>12</sup>) ..... 08-14
- Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kelayakan Pengajuan Sertifikasi Guru Dengan Metode *Simple Additive Weighting* (Studi Kasus : Ma Al Muhajirin Janti Jogoroto Jombang)  
Budiman, umam baharudin , winarti  
(Universitas Darul ‘Ulum Jombang) ..... 15-22
- Perancangan Infrastruktur Domain Name Server Lokal Menggunakan Ubuntu Server 16.04 Pada PT. Xyz  
Zaenal Mutaqin Subekti, Hendra Setiawan, Satria, Widia Murni Wijaya,  
Aliy Hafiz, Warsudi  
(STMIK Bani Saleh, Universitas Negeri Yogyakarta, AMIK Dian Cipta Cendikia,  
STMIK MIC Cikarang)..... 23-29
- Perancangan Sistem Informasi *Idea Proposal* (Ip) Berbasis Web Pada Pt. Poxel Algoritma Unggul  
Julian Murhan Sahputra, Indah Purnamasari  
(Universitas Nusa Mandiri<sup>12</sup>) ..... 30-35
- Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Ekstrakurikuler Atletik Berdasarkan Bakat Siswa Menggunakan Metode Profile Matching  
Agnes Basuki, Petrus Sokibi, Tiara Eka Putri  
(Universitas Catur Insan Cendekia) ..... 36-50
- Penerapan Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Usia Calon Penerima Vaksin Di Kab. Ngawi  
Irna Yuniarfi, Saifulloh  
(Universitas PGRI Madiun<sup>12</sup>) ..... 51-62
- System Penilaian Seleksi Calon Karyawan Baru Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Di PT.TNA  
Anik Sri Wahyuningsih , Yudhi Firmansyah  
(Universitas Panca Sakti Bekasi ) .....63-74

Perancangan Sistem Informasi Pembayaran SPP Menggunakan Framework Laravel Ichwan Habib Moudi (Universitas Panca Sakti Bekasi).....	75-80
Implementasi Algoritma K-Means Dan Algoritma Apriori Optimasi Kinerja Ecu (Study Kasus Mobil Avanza Dan Xenia) Sigit Mintoro' Asep Afandi (STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi) .....	81-88
Sistem Pakar Penyakit Buah Kakao Untuk Peningkatan Hasil Panen Kakao Menggunakan Metode Case Base Reasoning (CBR) Berbasis Web Mobile Aliy hafiz, Verawati (AMIK Dian Cipta Cendikia,Bandar Lampung) .....	89-94
Penerapan Metode <i>Rapid Application Developmment</i> (RAD) Dalam Pengembangan Sistem Pemesanan Menu Berbasis Android Aris Baihaqi, Tumini (Fakultas Sains dan Teknologi <sup>1,2</sup> ).....	95-102
Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pariwisata Di Lampung Timur Sukatmi, Rexa Alfa Rizi (AMIK DCC Bandar Lampung <sup>12</sup> ) .....	103-108
Implementasi Psak No. 45 Pada Proses Penyusunan Laporan Keuangan Menggunakan M.S. Excel Dan Aplikasi Accurate Accouting Pada STMIK Bani Saleh Marhakim, Willy Adam (STMIK Bani Saleh <sup>12</sup> ) .....	109-116
Sistem Prediksi Harga KOPI LAMBAR ( Lampung Barat) Dengan Metode <i>Backpropagation, dan Double Exponential</i> ( <i>Studi Kasus BUMDES</i> ) Supriyanto, Dwi marisa Efendi,Rhomadhon (STMIK Dian Cipta cendikia Kotabumi <sup>1</sup> ) .....	117-123
Sistem Informasi Pemasaran Produk Umkm Berbasis Web Pada Kecamatan Bumi Nabung Lampung Tengah Yuli Syafitri, Agus Prasetyo, Reni Astika (AMIK Dian Cipta Cendikia Bandar Lampung) .....	124-134
Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Aksara Lampung Berbasis Android Ferly Ardhy, Hendra Syahrobi (Universitas Aisyah Pringewu <sup>1</sup> STMIK Dian Cipta Cendikia <sup>2</sup> ) .....	135-143
Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Balita Menggunakan Metode Naïve Bayes Dan Forward Chaining Studi Kasus Puskesmas Cempaka Sungkai Selatan Sidik Rahmatullah, Rima Mawarni (STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi <sup>12</sup> ) .....	144-153
Rekayasa Perangkat Lunak Perhitungan Harga Pokok Produksi Metode Full Costing Pada Umkm Mitra Cake Di Bandar Lampung Pitrawati, Arif Sanjaya (AMIK Dian Cipta Cendikia, Bandar Lampung) .....	154-162

Rancang Bangun Sistem Ujian Online Menggunakan Algoritma Cosine Similarity Berbasis Web Haryono, Zaenal Mutaqin Subekti, Widiyawati, Hidayatullah (STMIK Bani Saleh <sup>1234</sup> ) .....	163-168
Model Aplikasi Helpdesk Ticketing System Berbasis Web Menggunakan Metode Rad Indra Permana .....	169-173
Pattern Recognition Tulisan Tangan Huruf Hijaiyah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Mufassiril Abror, Nopiyanto (Universitas Panca Sakti Bekasi <sup>12</sup> ) .....	174-178
Aplikasi Sistem Informasi Keuangan Berbasis Android Di Perumahan Taman Karang Bahagia Melda Ayulestari (Universitas Panca Sakti Bekasi) .....	179-185
Audit Pelayanan Sistem Rujukan Online Puskesmas Menggunakan <i>Framework</i> COBIT 5.0 Nurmawati, Merri Parida, Ngajiyanto, Ina Anzalna (STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi <sup>1234</sup> ) .....	186-195
Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Nilai Siswa Berbasis Web Erin Ermawati, Anik Sri Wahyuningsih (Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Panca Sakti Bekasi <sup>12</sup> ) .....	196-205
Pengembangan Sistem Pelaporan Data Hasil Inspeksi Barang Berbasis Web Siska Putriani (Universitas Pancasakti Bekasi) .....	206-212
Penerapan Extreme Programming Dalam Perancangan Aplikasi Web Food Market Tumini, Hilman Septiana (Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Panca Sakti Bekasi <sup>1,2</sup> ) .....	213-221
Sistem Pencarian Barang Berbasis Website Menggunakan Php Dan Mysql Studi Kasus PT. Surya Technology Industri Sulaeman (Universitas Panca Sakti Bekasi) .....	222-228
Implementasi Metode Prototype Pada Sistem Peminjaman Alat Kerja Berbasis Web Di PT SK Metalindo Ali Mulyanto, Arjun Gunawan (Univeritas Panca Sakti Bekasi) .....	229-233
Aplikasi Tata Cara Wudhu Menggunakan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Pembelajaran Di TK Al Fatih Ahmad Yakub , Idarul Fadli (Universitas Panca Sakti Bekasi <sup>12</sup> ) .....	234-247
Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Petelur Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web Mochammad Taufiq Hidayat, Ali Mulyanto (Universitas Panca Sakti Bekasi <sup>12</sup> ) .....	248-255

Penerapan Metode Prototyping Dalam Perhitungan Hasil Produksi Menggunakan Arduino Uno R3 Dan Php Di PT. Indonesia Epsion Industry Amandha Aulia, Ajar Rohmanu (Universitas Panca Sakti Bekasi <sup>1,2</sup> ) .....	256-264
System Pendukung Keputusan Penentuan Guru Teladan Dengan Metode Profile Matching Hasbulloh, Agmawarnida (Universitas Panca Sakti Bekasi <sup>1,2</sup> ) .....	265-271
Implementasi Waterfall Method Pada Aplikasi Buku Induk Siswa Berbasis Web Idam Holid , Yogie Krisnayadi (Universitas Panca Sakti <sup>1,2</sup> ) .....	272-282
Pengembangan Text To Speech Media Pembelajaran Untuk Pengenalan Anggota Tubuh Manusia Kelas V Sekolah Dasar Juwanda Saputra, Ali Muliando (Teknik Infomratika Fakulutas Sains dan Teknologi <sup>1,2</sup> ) .....	283-289
Perancangan Sistem Peminjaman Barang Berupa Aset Tetap Berbasis Web Pada Lembaga Permasalahatan Kelas II A Banceuy Bandung Guntur Salasa Priambodo, Perwito, Candra Mecca Sufyana (Politeknik Piksi Ganesha Bandung <sup>1,2,3</sup> ) .....	290-295
Metode Pemilihan Karyawan Terbaik Sebagai Penentu Goodwill Perguruan Tinggi Dengan Menggunakan Metode Topsis (Studi Kasus Perguruan Tinggi Di Lampung Utara) Dwi Sartika, Pakarti Riswanto (STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi) .....	296-303
Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Merek Smartphone Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Ade Kiki Fatmawati, Muhammad Sultan Raflic, Norma Yunita (Universitas Nusa Mandiri <sup>1,2,3</sup> ) .....	304-315
Pattern Recognition Aksara Lampung Menggunakan Algoritma Neural Network Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Nopiyanto, Rahmadi (Universitas Panca Sakti Bekasi) .....	316-321



## IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS DAN ALGORITMA APRIORI OPTIMASI KINERJA ECU (STUDY KASUS MOBIL AVANZA DAN XENIA)

Sigti Mintoro<sup>1</sup>, Asep Afandi<sup>2</sup>  
STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi  
Jl. Negara Candimas Kotabumi Lampung Utara  
Email : SigtiMIntoro76@gmail.com, Asefafandi189@Gmail.Com

### ABSTRAK

Saat ini sistem kendaraan sudah dikontrol menggunakan elektronik ECU (Engine Control Unit). Kerusakan ECU akan mempengaruhi kinerja mesin, maka dibutuhkan sistem yang dapat menangani permasalahan dalam mendeteksi secara akurat cepat dalam mengambil keputusan. Dalam clustering data, terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan, seperti, Algoritma K-Means dan Algoritma A Priori adalah algoritma dengan tingkat akurasi yang tinggi dan terbaik di antara ketiga algoritma ini dengan cara melakukan perbandingan menggunakan Rapidminer. Perbandingan algoritma bertujuan untuk mendapatkan hasil dan prediksi dari penelitian yang telah dilakukan. Pengembangan Sistem Analisis dengan K-Means dan Data Clustering ini menjadi solusi untuk membantu menganalisis data-data dalam proses menganalisa optimasi kinerja ECU terhadap kinerja mesin kendaraan meliputi pengambilan data, mengolah data, mendeteksi kelemahan dalam perubahan data digital agar dengan cepat dapat mengoptimalkan kinerja ECU dalam pengelompokan data menggunakan K-means clustering. Dari Hasil penelitian Clustering K-Means didapat C1(781-784), C2(896-927), C3(1223-1321), C4(1460-1587), dan C5(1689-2716) Engine RPM dan A-Priori Support AUB rata-rata 20% , Support A rata-rata 80% dan nilai Confidence Rata-Rata 80%. Berdasarkan Pada remapping variasi 3 derajat pengapian maju menghasilkan Daya mesin dan torsi mesin stabil pada putaran rendah 1000 rpm ke putaran tinggi 2176 rpm dengan remapping sesuai dengan kondisi mesin pada saat pengujian.

Kata Kunci : Algoritma K-Means, Algoritma A Priori, ECU, Remapping

### ABSTRACT

Currently the vehicle system has been controlled using an electronic ECU (Engine Control Unit). ECU damage will affect engine performance, so a system that can handle problems accurately detects quickly in making decisions is needed. In data clustering, there are several algorithms that can be used, such as the K-Means Algorithm and the A Priori Algorithm, which is an algorithm with a high level of accuracy and the best among these three algorithms by doing a comparison using Rapidminer. Comparison of algorithms aims to obtain results and predictions from research that has been done. The development of the Analysis System with K-Means and Data Clustering is a solution to help analyze data in the process of analyzing the optimization of ECU performance on vehicle engine performance including data collection, processing data, detecting weaknesses in digital data changes so that they can quickly optimize ECU performance in data grouping using K-means clustering. From the results of the K-Means Clustering study, it was found that C1(781-784), C2(896-927), C3(1223-1321), C4(1460-1587), and C5(1689-2716) Engine and A-Priori AUB support an average of 20%, Support A an average of 80% and an average Confidence value of 80%. Based on the remapping variation of 3 degrees of forward ignition produces engine power and stable engine torque at low speed of 781 rpm to high speed 2176 rpm with remapping engine conditions at the time of testing.

Keywords: K-Means Algorithm, the A Priori Algorithm, ECU, Remapping

### 1. PENDAHULUAN

Performa mesin mobil modern saat ini sebagian besar sudah menggunakan kontrol utamanya ke perangkat ECU seperti *remapping*, *piggyback*, *rechipping*. Metode *piggyback* adalah modul aftermarket berguna memanipulasi data yang masuk ke dalam ECU. ECU adalah otak dari kendaraan. Benda ini menginput data dari berbagai sensor, memprosesnya, lantas dikirimkan kembali ke komponen terkait supaya direspons. Mirip otak manusia, yang mendeteksi segala hal, lalu mengirimkan sinyal ke bagian tubuh untuk bereaksi sesuai yang diinginkan. Sementara mesin, bisa dianalogikan sebagai jantung dari sebuah kendaraan[1]. Sedangkan remapping ECU memprogram ulang data atau map yang ada pada ECU standar agar performa bisa naik. Pengolahan data dari berbagai sensor-sensor yaitu *throttle position sensor* (TPS), *Intake Air Temperatur sensor* (IATS), *Manifold Air Pressure* (MAP), *Crank Position Sensor*, dan *Coolant temperatur sensor*. Informasi dari sensor-sensor tersebut akan diproses oleh mikrokontroler untuk memerintah actuator yaitu *injector*, *coil*, *fuel pump* dan *fan*.

Dalam melakukan remapping ECU perlu tindakan khusus, baik secara mekanis maupun secara komputasi. Pengaturan-pengaturan ulang dan perbandingan nilai algoritma dalam ECU disebut *engine remapping* ini sangat penting dilakukan sehingga dapat teratasi dengan cepat dan akurat agar tidak terjadi kerusakan pada sensor dan actuator sehingga performa mesin mengalami dapat dikontrol. Kerusakan ECU akan mempengaruhi kinerja mesin, maka dibutuhkan sistem yang dapat menangani permasalahan dalam mendeteksi secara akurat cepat dalam mengambil keputusan. Dalam Clustering data, terdapat beberapa algoritma Clustering yang dapat digunakan, seperti Algoritma K-Means dan Algoritma A Priori adalah algoritma dengan tingkat akurasi yang tinggi.

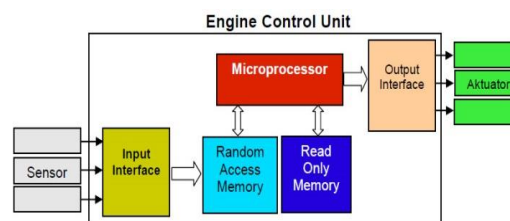
Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin menganalisa dan mengimplementasikan

menggunakan metode algoritma K- Medoids , Algoritma K-Means dan Algoritma A Priori untuk memperoleh kesimpulan-kesimpulan yang akurat, dengan melalui proses-proses perubahan data alogaritma logic dari ECU .

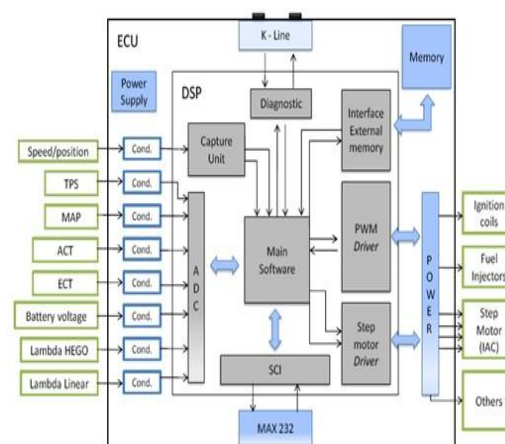
### 2. METODE PENELITIAN

#### 2.1 ECU ( *Electronic Control Unit* )

*Engine Control Unit* merupakan sebuah komputer yang mengendalikan segala hal dalam mesin, mulai dari penguncian kendaraan ketika mesin mati sampai dengan kontrol waktu yang tepat untuk api pertama saat mesin dinyalakan. ECU adalah otak dari kendaraan. Benda ini menginput data dari berbagai sensor, memrosesnya, lantas dikirimkan kembali ke komponen terkait supaya direspons. Mirip otak manusia, yang mendeteksi segala hal, lalu mengirimkan sinyal ke bagian tubuh untuk bereaksi sesuai yang diinginkan. Sementara mesin, bisa dianalogikan sebagai jantung dari sebuah kendaraan[1].



Gambar 1. Pengendali ECU diagram



Gambar. 2. Diagram Sensor yang dikontrol ECU

Engine Management System terdiri dari input sensor, *Engine Control Unit* (ECU) dan output actuator. *Electronic Control Unit* merupakan komponen sistem bahan bakar yang akan menerima sinyal listrik dari sensor kemudian dijadikan garis perintah kepada sensor dan actuator terlihat pada gambar 2. ECU mendapat suplay tegangan listrik dari baterai dan dialirkan ke sensor dan actuator yang disesuaikan dengan kebutuhan sensor ataupun actuator.

**2.2 K-Means**

K-means ditemukan oleh beberapa orang yaitu Lloyd (1957, 1982), Forgy (1965) , Friedman and Rubin (1967) , and McQueen (1967) . Ide dari *clustering* pertama kali ditemukan oleh Lloyd pada tahun 1957, namun hal tersebut baru dipublikasi pada tahun 1982. Pada tahun 1965, Forgy juga mempublikasi teknik yang sama sehingga terkadang dikenal sebagai Lloyd-Forgy pada beberapa sumber [3].

Proses pengelompokkan data ke dalam suatu *cluster* dapat dilakukan dengan cara menghitung jarak terdekat dari suatu data ke sebuah titik *centroid*. Perhitungan jarak Minkowski dapat digunakan untuk menghitung jarak antar 2 buah data. Rumus untuk menghitung jarak tersebut adalah:

$$d(x_i, x_j) = (|x_{i1} - x_{j1}|^g + |x_{i2} - x_{j2}|^g + \dots + |x_{ip} - x_{jp}|^g)^{1/g}$$

Di mana:

- g = 1, untuk menghitung jarak Manhattan
- g = 2, untuk menghitung jarak Euclidean
- g = ∞, untuk menghitung jarak Chebychev
- $x_i, x_j$  adalah dua buah data yang akan dihitung jaraknya
- p = dimensi dari sebuah data

Pembaharuan suatu titik centroid dapat dilakukan dengan rumus berikut<sup>[4]</sup>:

$$\mu_k = \frac{1}{N_k} \sum_{q=1}^{N_k} x_q$$

Di mana:

- $\mu_k$  = titik centroid dari cluster ke-K
- $N_k$  = banyaknya data pada cluster ke-K
- $x_q$  = data ke-q pada cluster ke-K

**2.3 Algoritma A Priori**

Algoritma apriori adalah jenis aturan asosiasi pada data mining. Algoritma ini ditujukan untuk mencari kombinasi itemset yang mempunyai suatu nilai keseringan tertentu sesuai kriteria atau filter yang diinginkan. Algoritma ini diajukan oleh R. Agrawal dan R. Srikant tahun 1994[3]. Hasil dari algoritma ini dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan pihak manajemen. Algoritma apriori melakukan pendekatan iteratif yang dikenal dengan pencarian level-wise, dimana k-itemset digunakan untuk mengeksplorasi atau menemukan (k+1)- itemset. Oleh karena itu, algoritma apriori dibagi menjadi beberapa tahap yang disebut iterasi. Tiap iterasi menghasilkan pola frekuensi tinggi dengan panjang yang sama dimulai dari iterasi pertama yang menghasilkan pola frekuensi tinggi dengan panjang satu.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 K- Means**

Tabel 2 Jumlah Cluster

Jumlah Cluster	Pusat Cluster	Time	Engine RPM
C1	2	35,9	790
C2	6	37,2	897
C3	11	35,1	1223
C4	16	37,4	1460
C5	21	19,9	1666

Table 3. Perhitungan K Means

Akses	Time	EngrpM	CLUSTERING					CLUSTER
			C1	C2	C3	C4	C5	
1	35,7	781	81,2	137,5	1953,6	4610,42,7	783240,8	1
2	35,9	790	0	1145,0	1874,89	4489,01,5	767392	1
3	36,2	788	4,3	1188,2	1892,26,1	4515,85,2	770900,3	1
4	36,4	784	36,5	1276,9	1927,22,3	4569,77,5	777940	1
5	37,8	896	117,9	1,6	1069,31,7	3180,96,4	592917,9	2
6	37,2	897	1145,0	1062,78,1	3169,69,2	5913,78,3	591378	2
7	38,5	897	1145,1,6	1,3	1062,79,4	3169,70,1	591379,6	2
8	39,9	894	1081,9,1	10,8	8244,9	0357,6	6003,1	2
9	39,9	922	1742,7,1	62,8	604,9	9445,6	3555,1	2
10	39,7	927	1877,2,5	902,2	8762,0	2840,91	546140	2

1	4	3	1	18	10	3	56	19	
1	1	5,1	22,3	7489,8	6278,1		171,3	6264,2	3
1	2	35,4	12,1	2819,61,5	1797,77,8	9604,3	1932,3	119040,5	3
1	3	35,6	15,7	6352,09,3	4761,01,6	1324,96,5	1613,0,8	6256,7	5
1	4	36,9	16,6	6021,77	7561,3	7650,8	236,5	10017	5
1	5	37,2	15,2	5655,05,3	4160,25	1017,63,1	6724,2	1539,3	4
1	6	37,4	15,7	5140,90,5	3721,00,2	8065,8,3	2209	2529,8,5	4
1	7	37,6	14,6	4489,01,7	3169,69,4	5617,63,5	0,2	453,7	4
1	8	37,9	16,8	8082,03	6272,64,7	2171,58,8	5244,5	547	5
1	9	38,6	18,8	7992,38,7	6193,70,4	2125,24,5	5017,2	342,7	5
2	0	38,8	17,8	7761,63,9	5990,77,6	2007,07,7	4452,4	43,9	5
2	1	39,9	16,6	7673,92	1378,92	6264,3,2	453,5	0	5
2	2	40,7	16,7	7744,15	5975,46	1998,24	4411,7	1616,2	5

	1	0	8	,1		3			
2	2	1	78	60	20				
3	0	6	50	68	52	46	10		
	,	7	11,	57	23	67	0,		
	4	6	5	,8	,7	3	5		5
2	2	1	78	60	20	45			
4	0	6	14	37	34	81			
	,	7	71,	45	15	2,	64		
	6	4	3	,6	,5	8	,7		5
2	2	2	37	33	22	15	11		
5	1	7	09	08	29	77	02		
	,	1	49	77	06	55	50		
	4	6	0,5	7	3	2	2		5

Table 4. jarak Ke Cluster

DAT A K E n	CLU STE R 1		C L U S T E R 2		C L U S T E R 3		C L U S T E R 4		C L U S T E R 5			
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
			1	35, 7	781	0	0	0	0	0	0	0
2	35, 9	790	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	36, 2	788	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	36, 4	784	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	3 7 , 6 8	8 9	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	3 7 , 7 2	8 9	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	3 8 , 5	8 9 7	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	3 9	8 9 4	0	0	0	0	0	0	0	

9	0	0	3 9 2 2	9 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
10	0	0	3 9 2 7 , 4	9 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
11	0	0	0	0	3 5 , 1 3	1 2 2 3	0	0	0	0
12	0	0	0	0	3 5 , 4 1	1 3 2 1	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	3 5 , 6 7	1 5 8
14	0	0	0	0	0	0	0	0	3 6 , 9 6	1 5 6 6
15	0	0	0	0	0	0	3 7 , 2 2	1 5 4 2	0	0
16	0	0	0	0	0	0	3 7 , 4 7	1 5 0 7	0	0
17	0	0	0	0	0	0	3 7 , 6 0	1 4 6 0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	3 7 , 9 9	1 6 8 9
19	0	0	0	0	0	0	0	0	3 8 , 6 4	1 6 8 4
20	0	0	0	0	0	0	0	0	3 8 , 8 1	1 6 7 1
21	0	0	0	0	0	0	0	0	1 9 , 9 6	1 6 6 6

22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Jml	144	314	231	543	703	254	151	452	259	219	177
mvc	4	4	6	6	2	2	3	3	3	1	1
Clu ster	36,1	786	385	906	352	172	374	153	100	297	160

3.2. A-Priori

Tabel 4 Kelompok Kinerja

ID Kinerja	Kelompok kinerja
1	(781, 790, 788, 784, )
2	(896, 897, 897,894, 922, 927)
3	(1223, 1321)
4	(1542, 1507, 1460)
5	(1587, 1566, 1689, 1684, 1671, 1666,1670, 1676, 1674, 2716)

Dari table 4 kita jadikan data tabulasi seperti table 5 dibawah ini :

Tabel 5. Tabulasi data

transaksi	kelompok transaksi
1	(A, B, C, D)
2	(A,B,C,D,E,F,)
3	(A,B)

4	(A,B,C,)
5	(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J)

Dapatkan k-itemset dari support yang memenuhi minimum support, kemudian pilih k-itemset sebagai pola frequent tinggi.

Tabel 6. K item set

ITEM	BANYAK TRANSAKSI	Suport
A	5	100%
B	5	100%
C	4	80%
D	3	60%
E	2	40%
F	2	40%
G	1	20%
H	1	20%
I	1	20%
J	1	20%

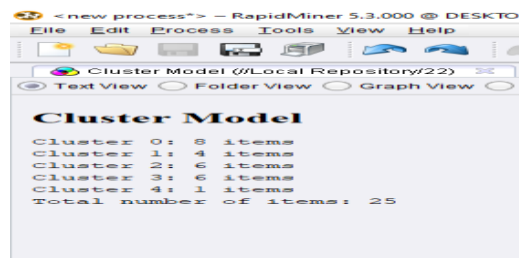
dari data diatas sehingga didapat :

Tabel 7. Pembentukan Aturan Asosiatif :

Aturan Asositif	Suport (AUB)	Suport A	Confidenc e
(A, B, C, D) -> G	20%	80%	85%
(A,B,C,D,E,F,) ->G	20%	80%	85%
(A,B) ->G	20%	80%	85%
(A,B,C,) ->G	20%	80%	85%
(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J) ->G	40%	80%	85%
(A, B, C, D) ->H	20%	80%	85%
(A,B,C,D,E,F,) ->H	20%	80%	85%
(A,B) ->H	20%	80%	85%
(A,B,C,) ->H	20%	80%	85%
(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J) ->H	40%	80%	85%
(A, B, C, D) -> I	20%	80%	85%
(A,B,C,D,E,F,) -> I	20%	80%	85%
(A,B) -> I	20%	80%	85%
(A,B,C,) -> I	20%	80%	85%

(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J) -> I	40%	80%	85%
(A, B, C, D) -> J	20%	80%	85%
(A,B,C,D,E,F,) ->J	20%	80%	85%
(A,B) ->J	20%	80%	85%
(A,B,C,) ->J	20%	80%	85%
(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J) ->J	40%	80%	85%

Dari Gambar 3 didapat proses clustering seperti pada gambar 5 dan Gambar 6 dibawah ini:



Gambar 5. Culster Model

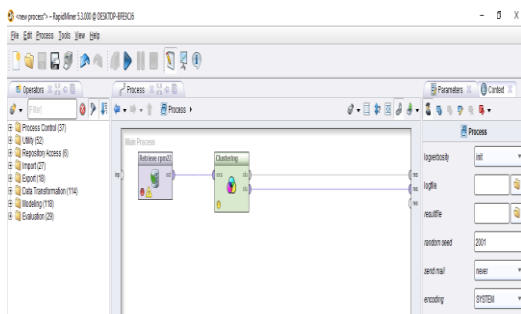
### 3.3 Implementasi Rapidminer

Pertama yang kita tentukan adalah menambahkan data atau kita create data terlebih dahulu sperti Gambar dibawah ini:

Row No.	Time	Engine RPM
1	35.700	781
2	35.900	790
3	36.200	788
4	36.400	784
5	37.800	896
6	37.200	897
7	38.500	897
8	39	894
9	39	922
10	39.400	927
11	35.100	1223
12	35.400	1321
13	35.600	1587
14	36.900	1566
15	37.200	1542
16	37.400	1507
17	37.600	1460
18	37.900	1689
19	38.600	1684
20	38.900	1671
21	19.900	1666
22	20.100	1670
23	20.400	1676
24	20.600	1674
25	21.400	2716

Gambar 3 Data RPM

Dari data rpm diatas kita tentukan banyak cluster yang akan dibuat dan tentukan proses yang akan dihitung menggunakan metode K-Means, seperti gambar 4 dibawah ini:



Gambar 3. Diagram Main Proses

Attribute	cluster_0	cluster_1	cluster_2	cluster_3	cluster_4
Time1	20.600	36.400	39.400	37.600	21.400
Engine RPM	1674	784	927	1460	2716
Time2	32.600	36.400	39.400	37.700	33.400
Intake Air Te	41	24	31	34	41
Time3	32.700	36.500	39.400	37.700	33.500
Ignition Time	31	9	13	31	41
Time4	32.800	36.600	39.500	37.800	33.600
Absolute Thr	51	34	34	44	53

### 4. KESIMPULAN

Dari Hasil penelitian Clustering K-Means didapat C1(781-784), C2(896-927), C3(1223-1321), C4(1460-1587), dan C5(1689-2716) Engine RPM dan A-Priori Suport AUB rata-rata 20% , Suport A rata-rata 80% dan nilai Confidence Rata-Rata 80%. Berdasarkan Pada remapping variasi 3 derajat pengapian maju menghasilkan Daya mesin dan torsi mesi stabil pada putaran rendah 781 rpm ke putaran tinggi 2176 rpm dengan remapping derajat pengapian maju 4° deggre sesuai dengan kondisi mesin pada saat pengujian.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Kementerian Riset Dan Teknologi / Badan Riset Dan Inovasi Nasional Deputi Bidang Penguatan Riset Dan Pengembangan. STMIK Dian Cipta cendikia Kotabumi.

### DAFTAR PUSTAKA

[1] Saleh, Alfa. 2015. Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Citec Journal*. Vol. 2, No. 3, Mei 2015 – Juli 2015, ISSN: 2354-5771. 207-217.

- [2] Wanto, Ajar Dkk.2020.*Data Mining: Algoritma dan Implementasi*.Yayasan Kita Menulis .Medan.
- [3] Kaur, Noor K., Kaur, Usvir., & Singh, Dr.Dheerendra., 2014. *K-Medoids Clustering Algorithm – A Review*. [pdf] International Journal of Computer Application and Technology (IJCAT). ISSN. 2349-1841 Vol. 1, Issue 1. April 2014.
- [4] Bhat, Gh. Mohd., M. A. Mukhdoomi, B. A. Shah, Mohd S. Ittoo. 2014. Dermatoglyphics: in health and disease - a review. *International Journal of Research in Medical Sciences*. 2(1):31-37.
- [5]<https://www.oto.com/berita-motor/mengenal-fungsi-ecu-pada-motor> , diakses tanggal 15 Oktober 2020.