
PENERAPAN METODE K - MEANS CLUSTERING DALAM MEMPREDIKSI TINGKAT PEMINAT EKSTRAKURIKULER PADA SISWA SMA MUHAMMADIYAH 4 BENGKULU

Elsi Apri Yanti¹, Dewi Suranti², Devi Sartika²
Universitas Dehasen, Bengkulu
e-mail: cicieay@gmail.com

Abstract: *Extracurricular activities are additional activities carried out outside of class hours which are carried out either at school or outside school with the aim of gaining additional knowledge, skills and insights and helping to shape the character of students according to their respective interests and talents. The extracurricular activities at SMA Muhammadiyah 4 Bengkulu include 4 extracurricular activities, namely soccer, volleyball, futsal, and scouts. K-Means is one of the data mining methods that is without direction, meaning that this method is applied without training and without a teacher and does not require an output target. The system development method used is Waterfall, K-Means Clustering. The application of the implementation of the K-Means Clustering method in predicting the level of interest in extracurricular activities at SMA Muhammadiyah 4 Bengkulu students was built using the Visual Basic.Net 2010 programming language with the Ms.Access database. From the results of the implementation and testing of the application, it shows that the application can provide recommendations for clustering students' interests and talents for extracurricular activities at SMA 4 Muhammadiyah 4 of Bengkulu City which are input into the application properly.*

Keywords: *data mining, k-means, clustering, extracurricular activities*

Abstrak: Kegiatan ekstrakurikuler atau ekstrakurikuler adalah kegiatan tambahan yang dilakukan di luar jam pelajaran yang dilakukan baik di sekolah atau di luar sekolah dengan tujuan untuk mendapatkan tambahan pengetahuan, keterampilan dan wawasan serta membantu membentuk karakter peserta didik sesuai dengan minat dan bakat masing. Adapun Kegiatan ekstrakurikuler di sekolah SMA Muhammadiyah 4 Bengkulu meliputi 4 ekstrakurikuler yaitu Sepak bola, Bola Voli, Futsal, dan Pramuka. K-Means merupakan salah satu metode data mining yang bersifat tanpa arahan, maksudnya metode ini diterapkan tanpa adanya latihan dan tanpa ada guru serta tidak memerlukan target output. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall, K-Means Clustering. Aplikasi implementasi metode K-Means Clustering Dalam Memprediksi Tingkat Peminat Kegiatan Ekstrakurikuler Pada Siswa SMA Muhammadiyah 4 Bengkulu dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.Net 2010 dengan database Ms.Access. Dari hasil implementasi dan pengujian dari aplikasi menunjukkan bahwa aplikasi dapat memberikan rekomendasi clustering minat dan bakat siswa terhadap kegiatan ekstrakurikuler di SMA 4 Muhammadiyah 4 Kota Bengkulu yang di – input ke dalam aplikasi dengan baik.

Kata kunci: data mining, k-means, clustering, ekstrakurikuler

PENDAHULUAN

Untuk mengetahui ketertarikan siswa terhadap kegiatan ekstrakurikuler, pihak sekolah SMA Muhammadiyah 4

Bengkulu melakukan penilaian pada masing-masing bidang ekstrakurikuler, dikarenakan guru sering mendapati siswa yang mengikuti ekstrakurikuler hanya sebatas mengikuti, maka guru melakukan

tes penilaian pada setiap siswa yang mengikuti kegiatan ekstrakurikuler dan nantinya dapat mengetahui siswa yang benar-benar ingin mengikuti kegiatan dan berpotensi berdasarkan nilai yang didapatkan. Namun karena banyaknya siswa yang akan mengikuti kegiatan ekstrakurikuler, guru merasa kesulitan dalam mengelompokkan data bidang ekstrakurikuler tersebut karena proses penilaian masih dilakukan dengan cara manual diambil dari data nilai tes kegiatan minat bakat yang dimiliki oleh siswa/i pada SMA Muhammadiyah 4 Bengkulu. Berdasarkan dari cara penilaian kegiatan ekstrakurikuler yang diberikan oleh guru tersebut dikatakan masih kurang efektif dan efisien karena harus bekerja dua kali dan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam mengelompokkan data bidang ekstrakurikuler di sekolah SMA Muhammadiyah 4 Bengkulu.

Dengan demikian peneliti merekomendasikan metode k-means clustering untuk memecahkan masalah tersebut. K-Means merupakan salah satu metode data mining yang bersifat tanpa arahan, maksudnya metode ini diterapkan tanpa adanya latihan dan tanpa ada guru serta tidak memerlukan target output. Metode k – means clustering akan melakukan pencarian partisi yang maksimal dari data dengan meminimalkan kriteria jumlah kesalahan kuadrat dengan prosedur iterasi yang optimal, dan memiliki ketelitian yang akurat terhadap ukuran objek, sehingga relatif lebih terukur dan efisien dalam pengolahan data yang besar, dan juga metode ini tidak terpengaruh oleh urutan objek. Sehingga diharapkan dapat mengelompokkan dan menentukan jumlah cluster yang paling tepat/akurat dan membantu pihak SMA Muhammadiyah Bengkulu dalam mengelompokkan data bidang ekstrakurikuler.

METODE

Penelitian ini menerapkan analisa berdasarkan metode *K-Mean Clustering*

untuk mengklaster minat siswa-siswi dalam bidang ekstrakurikuler seperti sepak bola, bola voli, futsal, dan pramuka dengan 4 *Cluster*, yaitu *cluster C1* Sepak Bola, dan *cluster C2* Bola Voli, *C3* Futsal, dan *C4* Pramuka. Berikut ini merupakan langkah- langkah metode algoritma *k-means* adalah menentukan titik *Centroid* secara acak.

Tabel 1. Data Awal

Nama Siswa	Disiplin	Keterampilan	Sikap	Fisik
Ade	73.75	73.5	74.16	78.75
Alga Perbaja	61.25	69.75	63.59	81.25
Alicia Kinanti	66	76.75	57.67	70.5
Rani Husada	71.5	71.5	65.18	74
Anita Dewi	63.75	74.5	60.42	74.75
Muhammad Angga	37	71.75	45.74	77.25
Devi Yunita	47	75.75	51	73.75
Dewi Angravini	55.25	73	61.16	78.25
Ela Rianti	56	71	65.5	82
Akbar Setiawan	59.25	82.25	59.34	74.75
Rini Indriyani	74.5	76	67.42	73.25
Muhammad EndiYanto	70	77.5	64.25	72.25
Enzelina Rustanti	49.75	70.25	54.42	75.25
Erwin	69.75	69.25	70.58	75
Indri Ayu	58.5	71.25	59.26	73
Muhammad Panji	54.5	77.75	60.43	68.25
Panuturi	75	75	74.49	71.75
Dewi Kusuma	60	72.75	61.26	68
Rindu Aiyanti	68.25	70.25	56.84	74.25
Riki Indrawan	65	78.5	57.74	69.75
Juan Ali Perdana	42.5	73	61.24	71.5
Karunia Pratama Putra	56.5	74.5	65.43	75.5
Alycia Sintia Br. Harahap	59.25	78.75	54.93	77.5
M. Kevin	70.75	75	70.17	72.75
Legian Putri Ningsih	68	73.25	76.08	70.25
Likaralini Aritama	56	82.25	58.16	74
Lilis Suryani	72.75	73.75	71.51	81.25
Jaya Andre Pratama	79.5	76.75	74.49	75.75
Lusi Afriana	57.25	79	59.59	77.5

Tabel 2. Pusat Kluster

Nama Ekstrakurikuler	C1	C2	C3	C4
Sepak Bola	59	70	55	63
Bola Voli	66	62	69	63
Futsal	50	75	70	67
Pramuka	58	68	78	63

Langkah-langkah yang dilakukan oleh algoritma metode *K-Means* adalah :

1. Menentukan jumlah *Cluster*(k)

Tahap ini mencari berapa banyak *Cluster* yang ingin yang ingin dibentuk dimana nilai *K* adalah banyaknya *cluster*/ jumlah *Cluster*. Jumlah *cluster* yang ingin dibentuk adalah 4 maka, $K = 4$. Jumlah *cluster* di peroleh dari jumlah ekstrakurikuler yang ada pada SMA Muhammadiyah 4 Kota Bengkulu

- Menghitung jarak objek ke *centroid* dengan menggunakan rumus jarak *Euclidean Distance*

Ade	
Pusat <i>Cluster</i> 1	$M11 = \sqrt{(73.75 - 59)^2 + (73.5 - 70)^2 + (74.16 - 55)^2 + (78.75 - 63)^2} = 29.07$
Pusat <i>Cluster</i> 2	$M12 = \sqrt{(73.75 - 66)^2 + (73.5 - 62)^2 + (74.16 - 69)^2 + (78.75 - 63)^2} = 21.61$
Pusat <i>Cluster</i> 3	$M13 = \sqrt{(73.75 - 50)^2 + (73.5 - 75)^2 + (74.16 - 70)^2 + (78.75 - 67)^2} = 26.86$
Pusat <i>Cluster</i> 4	$M14 = \sqrt{(73.75 - 58)^2 + (73.5 - 68)^2 + (74.16 - 78)^2 + (78.75 - 63)^2} = 23.26$
Alga Perhaja	
Pusat <i>Cluster</i> 1	$M21 = \sqrt{(61.25 - 59)^2 + (69.75 - 70)^2 + (63.5925 - 55)^2 + (81.25 - 63)^2} = 20.3$
Pusat <i>Cluster</i> 2	$M22 = \sqrt{(61.25 - 66)^2 + (69.75 - 62)^2 + (63.5925 - 69)^2 + (81.25 - 63)^2} = 21.09$
Pusat <i>Cluster</i> 3	$M23 = \sqrt{(61.25 - 50)^2 + (69.75 - 75)^2 + (63.5925 - 70)^2 + (81.25 - 67)^2} = 19.96$
Pusat <i>Cluster</i> 4	$M24 = \sqrt{(61.25 - 58)^2 + (69.75 - 68)^2 + (63.5925 - 78)^2 + (81.25 - 63)^2} = 23.54$
Alicia Kinanti	
Pusat <i>Cluster</i> 1	$M31 = \sqrt{(66 - 59)^2 + (76.75 - 70)^2 + (57.665 - 55)^2 + (70.5 - 63)^2} = 12.57$
Pusat <i>Cluster</i> 2	$M32 = \sqrt{(66 - 66)^2 + (76.75 - 62)^2 + (57.665 - 69)^2 + (70.5 - 63)^2} = 20.06$
Pusat <i>Cluster</i> 3	$M33 = \sqrt{(66 - 50)^2 + (76.75 - 75)^2 + (57.665 - 70)^2 + (70.5 - 67)^2} = 20.58$
Pusat <i>Cluster</i> 4	$M34 = \sqrt{(66 - 58)^2 + (76.75 - 68)^2 + (57.665 - 78)^2 + (70.5 - 63)^2} = 24.7$

Perhitungan sampai seterusnya

- Hasil perhitungan jarak data dengan ke empat pusat *centroid* dapat dilihat pada tabel

Tabel 3. Jarak Setiap Data Pada Iterasi

NIS	Nama Siswa	(C1)	(C2)	(C3)	(C4)	Kelompok
		Sepak Bola	Bola Voli	Futsal	Pramuka	
K.321	Ade	29.07	21.61	26.86	23.26	Bola Voli
K.322	Alga Perhaja	20.3	21.09	19.96	23.54	Futsal
K.323	Alicia Kinanti	12.57	20.06	20.58	24.7	Sepak Bola
K.324	Rani Husada	19.57	16	23.38	21.91	Bola Voli
K.325	Anita Dewi	14.5	19.31	18.47	22.86	Sepak Bola
K.326	Muhammad Angga	27.85	40.99	29.55	41.21	Sepak Bola
K.327	Devi Yunita	17.57	31.46	20.4	32.03	Sepak Bola
K.328	Dewi Anggravini	17.13	23.03	15.37	23.42	Futsal

K.329	Ela Rianti	21.94	23.54	17.24	23.03	Futsal
K.330	Akbar Setiawan	17.52	26.21	17.66	26.28	Sepak Bola
K.331	Rini Indriyani	23.14	19.39	25.44	23.52	Bola Voli
K.332	Muhammad Endi Yanto	18.66	19.09	21.61	22.56	Sepak Bola
K.333	Ruzqina Rustanti	15.36	26.36	18.26	27.92	Sepak Bola
K.334	Erwin	22.42	14.6	22.08	18.41	Bola Voli
K.335	Indri Ayu	10.95	18.35	15.42	21.5	Sepak Bola
K.336	Muhammad Panji	11.72	21.94	11	21.07	Futsal
K.337	Panuturi	27.16	18.89	25.84	20.66	Bola Voli
K.338	Dewi Kusuma	8.53	15.38	13.51	18.22	Sepak Bola
K.339	Rindu Ahyanti	14.68	18.64	24.11	26.16	Sepak Bola
K.340	Riki Indrawan	12.7	21.11	19.88	24.8	Sepak Bola
K.341	Juan Ali Perdana	19.81	28.38	12.54	24.87	Futsal
K.342	Karunia Pratama Putra	17.07	20.38	11.65	18.94	Futsal
K.343	Alicia Sinta Br. Harahap	16.94	27.1	20.91	29.32	Sepak Bola
K.344	M. Kevin	22.09	16.97	21.53	19.18	Bola Voli
K.345	Legian Putri Ningsih	24.26	15.27	19.36	13.56	Pramuka
K.346	Likaralut Aritama	17.03	27.36	16.67	26.87	Futsal
K.347	Lilis Suryani	28.44	22.87	26.92	25.02	Bola Voli
348	Jaya Andre Pratama	31.75	24.34	31.15	26.71	Bola Voli
349	Lusi Afriana	17.76	25.78	16.95	25.9	Futsal

- Melakukan *clustering* objek dengan memasukkan setiap objek kedalam *cluster* (grup) berdasarkan jarak minimumnya. Suatu data akan menjadi anggota dari suatu *cluster* (C1, C2, C3, C4) yang memiliki jarak terkecil dari pusat *cluster* nya. Ini berarti data pertama akan menjadi anggota pada kelompok *cluster* yang pertama. Ini berarti data kedua akan menjadi anggota pada kelompok *cluster* yang ke-2.

- Langkah selanjutnya menghitung pusat *cluster* baru

Tabel 4. Centroid Baru

Sepak Bola	58.645833333333	75.020833333333	56.905208333333	73.416666667
Bola Voli	73.4375	73.84375	70.9990625	75.3125
Futsal	54.90625	75.03125	61.8859375	76.03125
Pramuka	68	73.25	76.0825	70.25

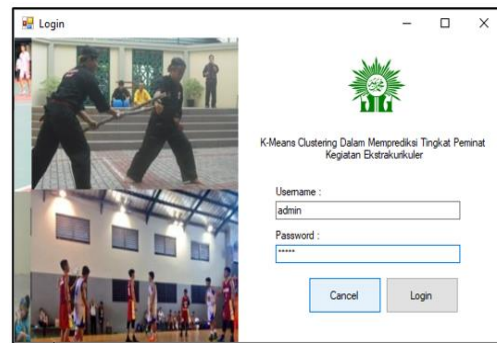
- Hasil Akhir Pengelompokkan

Tabel 5. Hasil Akhir Pengelompokan

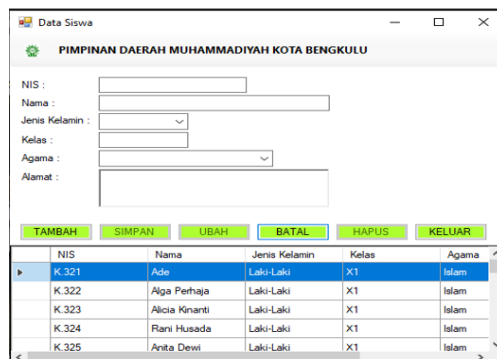
NIS	Nama Siswa	Kelompok Ekstrakurikuler
K.321	Ade	Bola Voli
K.322	Alga Perhaja	Futsal
K.323	Alicia Kinanti	Sepak Bola
K.324	Rani Husada	Bola Voli
K.325	Anita Dewi	Sepak Bola
K.326	Muhammad Angga	Futsal
K.327	Devi Yunita	Futsal
K.338	Dewi Angrayini	Futsal
K.339	Ela Rianti	Futsal
K.340	Akbar Setiawan	Sepak Bola
K.341	Rini Indriyani	Bola Voli
K.342	Muhammad Endi Yanto	Bola Voli
K.343	Enzelina Rustanti	Futsal
K.344	Erwin	Bola Voli
K.345	Indri Ayu	Sepak Bola
K.346	Muhammad Panji	Sepak Bola
K.347	Panuturi	Bola Voli
K.348	Dewi Kusuma	Sepak Bola
K.349	Rindu Ayantri	Sepak Bola
K.338	Riki Indrawan	Sepak Bola
K.339	Juan Ali Perdana	Futsal
K.340	Karunia Pratama Putra	Futsal
K.341	Alycia Sinta Br. Harahap	Sepak Bola
K.342	M. Kevin	Bola Voli
K.343	Legian Putri Ningsih	Pramuka
K.344	Likaralini Aritama	Sepak Bola
K.345	Lilis Suryani	Bola Voli
K.346	Jaya Andre Pratama	Bola Voli
K.347	Lusi Afriana	Sepak Bola

HASIL DAN PEMBAHASAN

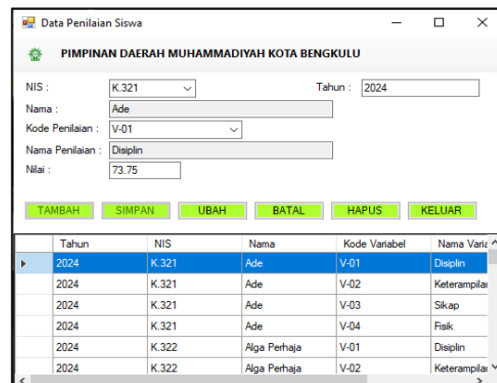
Aplikasi implementasi metode *K-Means Clustering* Dalam Memprediksi Tingkat Peminat Kegiatan Ekstrakurikuler Pada Siswa SMA Muhammadiyah 4 Bengkulu dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.Net 2010 dengan database Ms.Access. Secara garis besar sistem memiliki fungsi sebagai perangkat pendukung dalam melakukan memprediksi tingkat peminat kegiatan ekstrakurikuler berdasarkan nilai dari variabel kriteria disiplin, keterampilan, sikap dan fisik. Aplikasi ini telah berhasil dibangun sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan oleh sistem, sehingga aplikasi ini diharapkan mampu menunjang dan membantu pihak yang terkait dalam proses pengolahan data dan menghasilkan informasi yang cepat, efektif dan akurat.



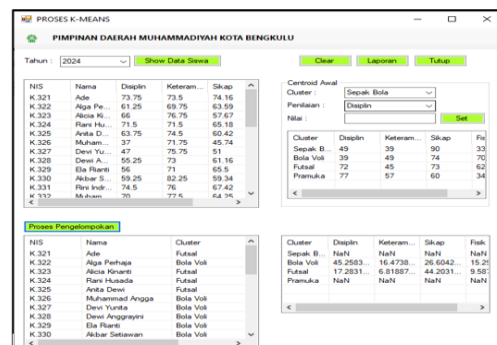
Gambar 1. Form Login



Gambar 2. Form Input Data Siswa



Gambar 3. Form Input Data Penilaian Siswa



Gambar 4. hasil Proses Clustering peminatan Ekstrakurikuler

Setelah proses pengelompokan selesai, untuk menampilkan laporan dapat dilakukan dengan meng-klik tombol “Laporan”, maka akan tampil laporan sebagai berikut :

NIS	Nama	JENIS	Minat
K.021	Adi	13.942	Suka Vok
K.022	Alga Perhaga	8.281	Suka Vok
K.023	Alca Kham	8.028	Suka Vok
K.024	Rani Pradisa	7.525	Suka Vok
K.025	Andi Devi	4.155	Suka Vok
K.026	Muhammad Ridha	10.022	Futsal
K.027	Devi Yanti	4.762	Futsal
K.028	Devi Anggrani	10.802	Suka Vok
K.029	Dea Rani	12.202	Suka Vok
K.030	Adha Nabila	10.588	Suka Vok

Gambar 5. Laporan Hasil Pengelompokan Minat dan Bakat

SIMPULAN

Teknik clustering K-Means dapat di implementasikan pada Siswa SMA Muhammadiyah 4 Bengkulu dalam memprediksi peminat kegiatan Ekstrakurikuler, dimana nanti diharapkan dapat untuk mengevaluasi dan menganalisis dalam meningkatkan minat dan bakat siswa. Dengan menggunakan teknik clustering dapat memudahkan pembina ekstrakurikuler Muhammadiyah 4 Bengkulu dalam melakukan evaluasi dan monitoring perkembangan minat dan bakat siswa. Hasil implementasi dan pengujian dari aplikasi menunjukkan bahwa aplikasi dapat memberikan rekomendasi clustering minat dan bakat siswa terhadap kegiatan ekstrakurikuler di SMA 4 Muhammadiyah 4 Kota Bengkulu yang di – input ke dalam aplikasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, A., Jovian, I., & Sari, B. (2020). Implementasi K-Means Clustering Ujian Nasional Sekolah Menengah Pertama di Indonesia Tahun 2018/2019. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 51-58.
- Buulolo, E. (2020). Data Mining Untuk

Perguruan Tinggi (Cetakan Pertama ed.). Yogyakarta: Penerbit Deepublish.

- Fajrin, A. A., & Algifanri, M. (2018). Penerapan Data Mining Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Dengan Algoritma FP-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Spare Part Motor. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, Vol.05 No.01. ISSN:2406-7857.
- Hariani, Sarjan, M., & Syarli. (2021). Sistem Informasi Penilaian Kinerja Pelayanan Poli Gigi Pada Puskesmas Menggunakan Algoritma K-Means Berbasis Web. *Journal Pegguruang: Conference Series*, 188-192.
- Mardalius. (2017). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Kelas Kelompok Bimbingan Belajar Tambahan (Studi Kasus : Siswa Sma Negeri 1 Ranah Pesisir). *Proceeding SEMILOKA ROYAL 2017 “Teknologi Mobile”*, 105.
- Nabila, Z., Isnain, A., Permata, & Abidin, Z. (2021). Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, 100-108.
- Novendri, M. S., Saputra, A., & Firman, C. E. (2019). Aplikasi Inventaris Barang Pada Mts Nurul Islam Dumai Menggunakan PHP Dan MYSQL. *Lentera Dumai*, 46-57.
- Prianto, C., & Bunyamin, S. (2020). Panduan Pembuatan Aplikasi Clustering Gangguan Jaringan Menggunakan Metode K-Means Clustering (Cetakan Pertama ed.). Bandung: Penerbit Kreatif Industri Nusantara.
- Reisandi, I., Daryana, Mulyati, F., & Fauzi, M. (2021). Implementasi Clustering K-Means Terhadap Penilaian Kinerja Karyawan PT.XYZ. *Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH)*, 758-767.
- Rizki, M. A., & OP, A. (2021). Rancang Bangun Aplikasi E-Cuti Pegawai

-
- Berbasis Website (Studi Kasus : Pengadilan Tata Usaha Negara). Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTISI), 1-13.
- Ummah, H., Sodikin, I., & Susetyo, J. (2019). Perancangan Sistem Informasi Rental & Inventaris Alat Multimedia Berbasis Web Menggunakan Metode Customer Relationship Management. JURNAL REKAVASI (Rekayasa dan Inovasi Teknik Industri), 15-24.
- Wahyudi, M., Masitha, Saragih, R., & Solikhun. (2020). Data Mining : Penerapan Algoritma K-Means Clustering dan K-Medoids Clustering. Medan: Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- Yesputra, R. (2017). Belajar Visual Basic. Net Dengan Visual Studio 2010. Medan: Royal Asahan Press.
- Yulianeu, A., & Oktamala, R. (2022). Sistem Informasi Geografis Trayek Angkutan Umum Di Kota Tasikmalaya Berbasis Web. JUTEKIN (JURNAL TEKNIK INFORMATIKA), 125-134.