

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KLASIFIKASI SEKOLAH BERDASARKAN STANDAR PELAYANAN MINIMAL (SPM) DENGAN METODE *K-MEANS CLUSTERING*

Irfan Sukron Chode'ri
Anggri Sartika Wiguna

¹Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, irfan.sukron20@gmail.com

²Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, 4n66121@gmail.com

ABSTRAK

Standar Pelayanan Minimal (SPM) Pendidikan merupakan ketentuan tentang jumlah dan mutu layanan pendidikan yang diselenggarakan Pemerintah Kabupaten/Kota Dinas Pendidikan secara langsung maupun tidak langsung, melalui sekolah dan madrasah. Penerapan SPM dimaksudkan untuk memastikan bahwa disetiap sekolah dan madrasah terpenuhi kondisi minimum yang dibutuhkan untuk menjamin terselenggaranya proses pembelajaran yang memadai.

Maka dari itu, suatu sistem pendukung keputusan klasifikasi sekolah berdasarkan standar pelayanan minimal (SPM) dengan metode *k-means clustering* yang telah dibuat. Dan berdasarkan dari evaluasi dengan menggunakan evaluasi uji coba sistem dan analisa hasil uji coba sistem, dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai Standar Pelayanan Minimum dan menghasilkan sistem pendukung keputusan yang dapat mengelompokan sekolah sesuai dengan kriteria yang ditentukan.

Kata kunci : Standar Pelayanan Minimal, Sistem Pendukung Keputusan, *K-Means Clustering*

ABSTRACT

Education Minimum Service Standards (MSS) is a provision on the amount and quality of educational services organized Department of Education directly or indirectly, through the schools and madrasahs. Application of MSS aims to ensure every school and madrasah fulfilled with minimum conditions needed to ensure the adequate implementation of the learning process.

Therefore, a decision support system based on the school classification minimum service standards (MSS) with a k-means clustering method has been made. Pased on the evaluation by using evaluation system test and analysis results of testing the system, it can be concluded that the application can be run according to Minimum Service Standards and produce a decision support system that can classify schools according to specified criteria.

Keywords: *Minimum Service Standards, Decision Support System, K-Means Clustering*

1. Pendahuluan

Standar Pelayanan Minimal (SPM) Pendidikan merupakan ketentuan tentang jumlah dan mutu layanan pendidikan yang diselenggarakan. Proses klasifikasi sekolah berdasarkan SPM saat ini masih menggunakan sistem konvensional, seperti perhitungan berkas serta seringkali terjadinya kesalahan dalam proses perancangan sekolah. Hal ini penting dilakukan karena perancangan adalah untuk penilaian guna mengetahui

sekolah mana yang perlu ditingkatkan dari segi pelayanan. SPK biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu metode.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Istilah SPK mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan. Definisi selengkapnya adalah sistem

penghasil informasi spesifik yang ditujukan untuk memecahkan suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manajer pada berbagai tingkatan. Konsep sistem pendukung keputusan ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu mengambil keputusan memanfaatkan data dan model keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur dan semi terstruktur. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk menunjang seluruh tahapan pembuatan keputusan sampai pada kegiatan mengevaluasi pemilihan alternatif (Gerdon, 2011).

2.2 Standar Pelayanan Minimal

Standar Pelayanan Minimal (SPM) Pendidikan Sekolah Dasar / Madrasah Ibtidaiyah (Herwin, 2010) terdiri atas :

- a. 95 persen anak dalam kelompok usia 7-12 tahun bersekolah di SD/MI.
- b. Angka Putus Sekolah (APS) tidak melebihi 1 persen dari jumlah siswa yang bersekolah.
- c. 90 persen sekolah memiliki sarana dan prasarana minimal sesuai dengan standar teknis yang ditetapkan secara nasional.
- d. 90 persen dari jumlah guru SD yang diperlukan terpenuhi.
- e. 90 persen guru SD/MI memiliki kualifikasi sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan secara nasional.

2.3 Fuzzy K-Means Clustering

K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam cluster/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Adapun tujuan dari data clustering ini adalah untuk meminimalisasikan objective function yang diset dalam proses clustering (Kardi, 2013).

$$\text{Rumus Klasifikasi K-Means} \quad \sqrt{(x_i - x_{avg})^2 + (y_i - y_{avg})^2 + (z_i - z_{avg})^2}$$

3. Pembahasan

3.1 Deskripsi Produk

Untuk menentukan kelayakan sekolah diperlukan sistem yang dapat membantu menentukan sekolah dalam penerimaan klasifikasi sekolah secara tepat dan akurat, serta adanya penyimpanan data secara komputerisasi. Untuk itu diperlukan suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat memperhitungkan segala kriteria yang mendukung pengambilan keputusan guna membantu, mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan

Aplikasi disajikan dengan *user friendly* agar mudah digunakan bagi pengguna untuk memudahkan pengambilan keputusan calon klasifikasi sekolah menggunakan metode K-Means *Clustering*. Dimana metode ini memiliki kemampuan untuk mengelompokkan data secara tepat dan akurat.

3.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional menggambarkan proses kegiatan yang akan diterapkan dalam sebuah sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan sistem agar sistem dapat berjalan dengan baik serta sesuai dengan kebutuhan. Dalam melakukan analisis dengan berorientasi objek menggunakan *Use Case Diagram* adalah menentukan aktor atau pengguna sistem terlebih dahulu. Aktor menampilkan peran yang dilakukan pengguna sistem. Sistem secara keseluruhan akan dijelaskan pada *Use Case Diagram* dengan menyediakan fasilitas sebagai berikut :

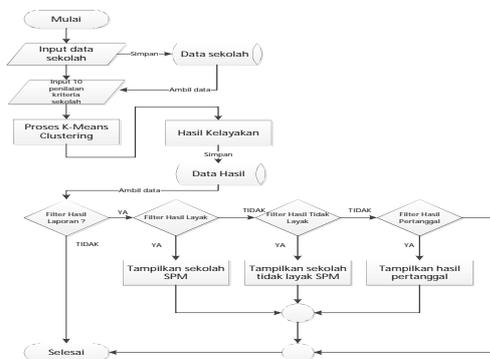
1. Menyajikan form klasifikasi sekolah dan menyediakan 10 jenis parameter kriteria
2. Membantu masyarakat mengetahui pemahaman dan kemampuan tentang pendukung keputusan klasifikasi sekolah sehingga dapat

meminimalisir terjadinya kesalahan dalam proses.

3.1.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional menggambarkan kebutuhan perangkat lunak, analisis dan kebutuhan perangkat keras, serta analisis kebutuhan *petugas* yang harus dipenuhi dalam perancangan perangkat lunak/aplikasi yang akan dibangun. Perangkat lunak digunakan dalam sebuah sistem berisi perintah-perintah yang diberikan kepada perangkat keras agar bisa saling berinteraksi diantara keduanya. Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi ini adalah sistem operasi *Windows XP*

Komputer terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang saling berinteraksi. Perangkat lunak memberikan instruksi-instruksi kepada perangkat keras untuk melakukan suatu tugas tertentu, sehingga dapat menjalankan suatu sistem di dalamnya. Pada aplikasi ini, spesifikasi minimum perangkat keras yang digunakan adalah prosesor 1,5 Ghz dan VGA minimal 32 MB.



Gambar 3 Flowchart

Pada gambar diatas, menjelaskan proses berjalannya program, dimana petugas sekolah memasukkan data sekolah. Setelah itu, petugas memasukkan 10 nilai kriteria pada setiap sekolah. Data tersebut diproses oleh K-Means Clustering untuk diproses SPM atau tidaknya sekolah tersebut. Hasil program ini berupa laporan, diantaranya laporan SPM, tidak SPM dan laporan pertanggal.

3.2 Nilai Centroid

Untuk menentukan centroid awal (initial centroid), metode yang digunakan adalah mengambil data dari data sumber, secara acak atau random.

Tabel 1 Nilai Centroid

Sekolah	(Nilai a)	(Nilai b)	(Nilai c)	(Nilai d)
1 (C1)	80	70	80	70
2 (C2)	50	90	50	90
3 (C3)	30	45	30	45
4 (C4)	75	60	75	60

Tabel 1 (Lanjutan 1)

Sekolah	(Nilai e)	(Nilai f)	(Nilai g)	(Nilai h)
1 (C1)	80	70	80	70
2 (C2)	50	90	50	90
3 (C3)	30	45	30	45
4 (C4)	75	60	75	60

Tabel 1 (Lanjutan 2)

Sekolah	(Nilai i)	(Nilai j)
1 (C1)	80	70
2 (C2)	50	90
3 (C3)	30	45
4 (C4)	75	60

3.2.1 Hitung jarak data dengan centroid euclidean

Berikut perhitungan jarak data dengan centroid:

$$\begin{aligned}
 D(X_1, C_1) &= \sqrt{(a_1 - c_{1a})^2 + (b_1 - c_{1b})^2 + (c_1 - c_{1c})^2 + (d_1 - c_{1d})^2 + (e_1 - c_{1e})^2 + (f_1 - c_{1f})^2 + (g_1 - c_{1g})^2 + (h_1 - c_{1h})^2 + (i_1 - c_{1i})^2 + (j_1 - c_{1j})^2} \\
 &= \sqrt{(80 - 80)^2 + (70 - 70)^2 + (80 - 80)^2 + (70 - 70)^2 + (80 - 80)^2 + (70 - 70)^2 + (80 - 80)^2 + (70 - 70)^2 + (80 - 80)^2 + (70 - 70)^2} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D(X_2, C_1) &= \sqrt{(a_2 - c_{1a})^2 + (b_2 - c_{1b})^2 + (c_2 - c_{1c})^2 + (d_2 - c_{1d})^2 + (e_2 - c_{1e})^2 + (f_2 - c_{1f})^2 + (g_2 - c_{1g})^2 + (h_2 - c_{1h})^2 + (i_2 - c_{1i})^2 + (j_2 - c_{1j})^2} \\
 &= \sqrt{(50 - 80)^2 + (90 - 70)^2 + (50 - 80)^2 + (90 - 70)^2 + (50 - 80)^2 + (90 - 70)^2 + (50 - 80)^2 + (90 - 70)^2 + (50 - 80)^2 + (90 - 70)^2}
 \end{aligned}$$

$$= \sqrt{(-30)^2 + (20)^2 + (-30)^2 + (20)^2 + (-30)^2 + (20)^2 + (-30)^2 + (20)^2 + (-30)^2 + (20)^2} \\ = \sqrt{6500} = 80,62$$

$$D(X_3, C_1) = \sqrt{(a_3 - c_{1a})^2 + (b_3 - c_{1b})^2 + (c_3 - c_{1c})^2 + (d_3 - c_{1d})^2 + (e_3 - c_{1e})^2 + (f_3 - c_{1f})^2 + (g_3 - c_{1g})^2 + (h_3 - c_{1h})^2 + (i_3 - c_{1i})^2 + (j_3 - c_{1j})^2} \\ = \sqrt{(30 - 80)^2 + (45 - 70)^2 + (30 - 80)^2 + (45 - 70)^2 + (30 - 80)^2 + (45 - 70)^2 + (30 - 80)^2 + (45 - 70)^2 + (30 - 80)^2 + (45 - 70)^2} \\ = \sqrt{(-50)^2 + (-25)^2 + (-50)^2 + (-25)^2 + (-50)^2 + (-25)^2 + (-50)^2 + (-25)^2 + (-50)^2 + (-25)^2} \\ = \sqrt{15625} = 125$$

$$D(X_4, C_1) = \sqrt{(a_4 - c_{1a})^2 + (b_4 - c_{1b})^2 + (c_4 - c_{1c})^2 + (d_4 - c_{1d})^2 + (e_4 - c_{1e})^2 + (f_4 - c_{1f})^2 + (g_4 - c_{1g})^2 + (h_4 - c_{1h})^2 + (i_4 - c_{1i})^2 + (j_4 - c_{1j})^2} \\ = \sqrt{(75 - 80)^2 + (60 - 70)^2 + (75 - 80)^2 + (60 - 70)^2 + (75 - 80)^2 + (60 - 70)^2 + (75 - 80)^2 + (60 - 70)^2 + (75 - 80)^2 + (60 - 70)^2} \\ = \sqrt{(-5)^2 + (-10)^2 + (-5)^2 + (-10)^2 + (-5)^2 + (-10)^2 + (-5)^2 + (-10)^2 + (-5)^2 + (-10)^2} \\ = \sqrt{625} = 25$$

Jarak data dengan cluster 2 :

$$D(X_1, C_2) = \sqrt{(a_1 - c_{2a})^2 + (b_1 - c_{2b})^2 + (c_1 - c_{2c})^2 + (d_1 - c_{2d})^2 + (e_1 - c_{1e})^2 + (f_1 - c_{2f})^2 + (g_1 - c_{2g})^2 + (h_1 - c_{2h})^2 + (i_1 - c_{2i})^2 + (j_1 - c_{2j})^2} \\ = \sqrt{(80 - 50)^2 + (70 - 90)^2 + (80 - 50)^2 + (70 - 90)^2 + (80 - 50)^2 + (70 - 90)^2 + (80 - 50)^2 + (70 - 90)^2 + (80 - 50)^2 + (70 - 90)^2} \\ = \sqrt{(30)^2 + (-20)^2 + (30)^2 + (-20)^2 + (30)^2 + (-20)^2 + (30)^2 + (-20)^2 + (30)^2 + (-20)^2} \\ = \sqrt{6500} = 80,62$$

$$D(X_2, C_2) = \sqrt{(a_2 - c_{2a})^2 + (b_2 - c_{2b})^2 + (c_2 - c_{2c})^2 + (d_2 - c_{2d})^2 + (e_2 - c_{1e})^2 + (f_2 - c_{2f})^2 + (g_2 - c_{2g})^2 + (h_2 - c_{2h})^2 + (i_2 - c_{2i})^2 + (j_2 - c_{2j})^2} \\ = \sqrt{(50 - 50)^2 + (90 - 90)^2 + (50 - 50)^2 + (90 - 90)^2 + (50 - 50)^2 + (90 - 90)^2 + (50 - 50)^2 + (90 - 90)^2 + (50 - 50)^2 + (90 - 90)^2} \\ = 0$$

$$D(X_3, C_2) = \sqrt{(a_3 - c_{2a})^2 + (b_3 - c_{2b})^2 + (c_3 - c_{2c})^2 + (d_3 - c_{2d})^2 + (e_3 - c_{1e})^2 + (f_3 - c_{2f})^2 + (g_3 - c_{2g})^2 + (h_3 - c_{2h})^2 + (i_3 - c_{2i})^2 + (j_3 - c_{2j})^2}$$

$$= \sqrt{(30 - 50)^2 + (45 - 90)^2 + (30 - 50)^2 + (45 - 90)^2 + (30 - 50)^2 + (45 - 90)^2 + (30 - 50)^2 + (45 - 90)^2 + (30 - 50)^2 + (45 - 90)^2} \\ = \sqrt{(-20)^2 + (-45)^2 + (-20)^2 + (-45)^2 + (-20)^2 + (-45)^2 + (-20)^2 + (-45)^2 + (-20)^2 + (-45)^2} \\ = \sqrt{12125} = 110,11$$

$$D(X_4, C_2) = \sqrt{(a_3 - c_{2a})^2 + (b_3 - c_{2b})^2 + (c_3 - c_{2c})^2 + (d_3 - c_{2d})^2 + (e_3 - c_{1e})^2 + (f_3 - c_{2f})^2 + (g_3 - c_{2g})^2 + (h_3 - c_{2h})^2 + (i_3 - c_{2i})^2 + (j_3 - c_{2j})^2} \\ = \sqrt{(75 - 50)^2 + (60 - 90)^2 + (75 - 50)^2 + (60 - 90)^2 + (75 - 50)^2 + (60 - 90)^2 + (75 - 50)^2 + (60 - 90)^2 + (75 - 50)^2 + (60 - 90)^2} \\ = \sqrt{(25)^2 + (-30)^2 + (25)^2 + (-30)^2 + (25)^2 + (-30)^2 + (25)^2 + (-30)^2 + (25)^2 + (-30)^2} \\ = \sqrt{7625} = 87,32$$

Maka didapat jarak pada setiap baris data seperti pada Tabel di bawah ini

Tabel 4 Kriteria Kondisi

Sekolah	(Nilai a)	(Nilai b)	(Nilai c)	(Nilai c)
1	80	70	80	70
2	50	90	50	90
3	30	45	30	45
4	75	60	75	60

Tabel 5 Kriteria Kondisi (Lanjutan 1)

Sekolah	(Nilai ai e)	(Nilai ai f)	(Nilai ai g)	(Nilai ai h)
1	80	70	80	70
2	50	90	50	90
3	30	45	30	45
4	75	60	75	60

Tabel 6 Kriteria Kondisi (Lanjutan 2)

Sekolah	(Nilai i)	(Nilai j)	Dc1	Dc2
1	80	70	0	80,62
2	50	90	80,62	0
3	30	45	125	110,11
4	75	60	25	87,32

3.3 Implementasi Sistem

Pengujian Fungsionalitas:

Pengujian sistem dilakukan untuk memeriksa kekompakan atau kinerja antar komponen sistem yang diimplementasikan,

tujuan utama dari pengujian sistem adalah untuk memastikan bahwa elemen atau komponen dari sistem telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

Metode pengujian yang digunakan adalah metode pengujian black box, pengujian black box adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar.

Pengujian black box merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji pada perangkat lunak dan kemudian keluaran dari perangkat lunak di cek apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

Tahap implementasi sistem merupakan proses perubahan spesifikasi sistem menjadi sistem yang dapat dijalankan. Implementasi dari analisis dan perancangan sistem.

Berikut disajikan gambaran mengenai tampilan halaman awal aplikasi seperti pada Gambar 4

3.3.1 Tampilan Halaman Utama



Gambar 4 Tampilan Halaman Awal
Berdasarkan Gambar 4 disajikan mengenai tampilan awal dari aplikasi. Pada halaman tersebut diberikan 2 (dua) menu pilihan yaitu *dashboard* dan menu masuk. Aplikasi ini hanya dapat digunakan oleh admin.

3.3.2 Tampilan Halaman Login

Berikut disajikan gambaran mengenai tampilan halaman login seperti pada Gambar 5

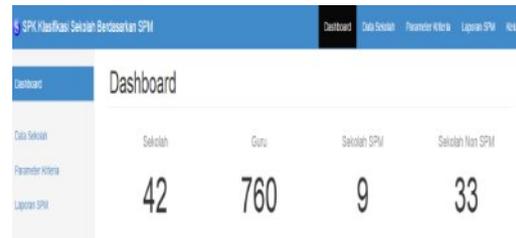


Gambar 5 Tampilan Halaman Login

Berdasarkan Gambar 5 disajikan halaman login. Pada halaman tersebut disajikan menu *username* dan *password*. *Username* merupakan kepemilikan dari seorang aktor yang telah terdaftar pada sistem, kemudian digunakan *password* untuk memberikan keamanan terhadap *username* yang digunakan. Hanya aktor yang telah terdaftar pada sistem yang dapat mengakses sistem.

3.3.3 Tampilan Halaman Utama Aktor

Halaman utama aktor hanya dapat diakses oleh seorang aktor yang telah berhasil melakukan Login. Tampilan halaman utama aktor disajikan pada Gambar 6



Gambar 6 Tampilan Halaman Utama Aktor

Pada Gambar 6 disajikan tampilan halaman utama dari aktor yang telah berhasil melakukan Login. Pada halaman tersebut disajikan beberapa menu yaitu *Dashbord* merupakan menu untuk menuju halaman utama, data sekolah merupakan daftar sekolah-sekolah yang menggunakan sistem, menu parameter kriteria merupakan halaman penialain klasifikasi sekolah menurut kriteria SPM, laporan SPM merupakan hasil klasifikasi dari perhitungan dari parameter kriteria dan keluar merupakan utnuk keluar dari halaman.

3.3.4 Tampilan Halaman Data Sekolah

Berikut disajikan gambaran mengenai tampilan halaman data sekolah seperti pada Gambar 7 :

No	Sekolah	Nama Sekolah	Alamat Sekolah	Jumlah Siswa	Aksi
1	SDN Kadematan 1	Jl. Kadematan 1, Kadematan	100	SDN	Detail
2	SDN Kadematan 2	Jl. Kadematan 2, Kadematan	80	SDN	Detail
3	SDN Kadematan 3	Jl. Kadematan 3, Kadematan	120	SDN	Detail
4	SDN Kadematan 4	Jl. Kadematan 4, Kadematan	90	SDN	Detail
5	SDN Kadematan 5	Jl. Kadematan 5, Kadematan	110	SDN	Detail
6	SDN Kadematan 6	Jl. Kadematan 6, Kadematan	70	SDN	Detail
7	SDN Kadematan 7	Jl. Kadematan 7, Kadematan	130	SDN	Detail
8	SDN Kadematan 8	Jl. Kadematan 8, Kadematan	60	SDN	Detail
9	SDN Kadematan 9	Jl. Kadematan 9, Kadematan	140	SDN	Detail
10	SDN Kadematan 10	Jl. Kadematan 10, Kadematan	50	SDN	Detail
11	SDN Kadematan 11	Jl. Kadematan 11, Kadematan	150	SDN	Detail
12	SDN Kadematan 12	Jl. Kadematan 12, Kadematan	40	SDN	Detail
13	SDN Kadematan 13	Jl. Kadematan 13, Kadematan	160	SDN	Detail
14	SDN Kadematan 14	Jl. Kadematan 14, Kadematan	30	SDN	Detail

Gambar 7 Tampilan Halaman Data Sekolah

4 Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit mata dengan metode fuzzy logic, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Berdasarkan dari evaluasi dengan menggunakan evaluasi uji coba sistem dan analisa hasil uji coba sistem dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai Standar Pelayanan Minimum dan hasil yang didapat sesuai dengan perhitungan manual.

5 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan setelah melakukan pengujian adalah:

Sistem pendukung keputusan klasifikasi sekolah berdasarkan SPM yang sudah memiliki kelebihan dengan data sekolah ini, bisa dibangun melalui web sehingga memudahkan user untuk mengakses dari manapun tanpa harus menggunakan komputer yang telah diinstall aplikasi sistem pendukung keputusan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Budianto, Alexius.Endy., 2015. *Aplikasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Analisis Penyakit Hewan Ternak*, SMARTICS Journal.
- Gerdon, 2011, *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerimaan Beasiswa Bagi Mahasiswa Stmik Amikom Yogyakarta*, Jurusan Sistem Informasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom Yogyakarta.
- Herwin. 2010. *Analisis Pencapaian Standar Pelayanan Minimal (SPM) Pendidikan Dasar (Studi Kasus:*

Kecamatan Sangir Kabupaten Solok Selatan). Jurnal. Program Studi Perencanaan Pembangunan Program Pasca Sarjana Universitas Andalas.

Kardi dalam Susanto, A.R., 2013, *Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Buku Perpustakaan STIKOM Surabaya Menggunakan Metode K-Means Clustering*. Makalah TA. Surabaya, STIKOM Surabaya.

Pressman, R.S. (2010), *Software Engineering : a practitioner's approach*, McGraw-Hill, New York, 68.

Purbadi, 2010, Materi Training UML. *Panduan praktis UML*. Bandung.