SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENGELOMPOKAN STATUS KADAR KOLESTEROL MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN) DI PUSKESMAS ARJUNO

Christian Tedjo Kurniawan
Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
christian.tdjoe@gmail.com

ABSTRAK

Puskesmas Arjuno merupakan suatu instansi yang bergerak di bidang pelayanan kesehatan masyarakat. Pelayanan kesehatan tersebut salah satunya adalah pemeriksaan kadar kolesterol. Kendala yang terjadi di Puskesmas Arjuno adalah proses rekap data hasil pemeriksaan kadar kolesterol pasien masih dilakukan dengan menggunakan buku besar dan micorosoft excel .Sistem rekap data yang masih dilakukan dengan cara manual menyebabkan kinerja staf Puskesmas Arjuno menjadi tidak efektif dari segi ketelitian dan efisiensi waktu.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (*DSS*) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah. SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik. Sehubungan hal tersebut, maka dirancanglah sebuah sistem pendukung keputusan status kadar kolesterol yang dapat membantu pengguna untuk menentukan status kadar kolesterol dalam darah. Algoritma yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbor* (*K-NN*). *K-NN* adalah sebuah algoritma untuk mengklasifikasikan suatu data baru yang belum diketahui kelasnya berdasarkan similaritas dan mayoritas dengan kelas yang telah ada.

Dari hasil pengujian yang berbeda yaitu pengujian fungsi berdasarkan sistem operasi yang berbeda, sistem dapat berjalan dengan baik pada masing-masing fungsinya. Pengujian validitas sistem juga menunjukan bahwa kinerja sistem sudah mencapai 91% dan tingkat *error* sebesar 9% dengan artian kinerja sistem sudah cukup baik. Pengujian *user* dilakukan dengan mencari 10 responden didapatkan penilaian sistem dari 5 poin yang diujikan dengan hasil 70% memberikan jawaban baik, 28% memberikan jawaban cukup serta 2% memberikan jawaban kurang.

Kata kunci : *Sistem Pendukung Keputusan, Pemeriksaan Kadar Kolesterol, K-Nearest Neighbor (K-NN).*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Masalah kesehatan merupakan permasalahan yang sangat penting untuk diperhatikan, salah satunya adalah kadar kolesterol. Pemeriksaan dini jumlah kadar kolesterol di dalam darah sangat penting untuk dilakukan, agar status kesehatan tubuh seseorang dapat diketahui lebih awal sebelum timbul gejala-gejala hiperkolesterol. Penelitian Interheart (dalam Jufri et al, 2015) pada 52 negara yang mencakup 30.000 orang menunjukkan bahwa hampir 50% serangan jantung dapat dikaitkan dengan kadar kolesterol darah yang abnormal. Orang dengan kadar kolesterol yang abnormal, tiga kali lebih berisiko mendapat serangan jantung dan penyakit kardiovaskuler, lain dibandingkan mereka yang memiliki kadar kolesterol normal. Pemeriksaan dini jumlah kadar kolesterol di dalam darah sangatlah penting untuk dilakukan, agar status kesehatan tubuh seseorang dapat diketahui lebih awal sebelum timbul gejala hiperkolesterol. Pemeriksaan kadar kolesterol meliputi kolesterol total yang tediri dari kolesterol baik (*HDL* atau *High-Density Lipoprotein*), kolesterol jahat (*LDL* atau *Low-Density Lipoprotein*), dan trigliserida yang akan diketahui dengan cara melakukan pengecekan darah.

Puskesmas Arjuno adalah salah satu puskesmas yang menyediakan jasa pemeriksaan jumlah kadar kolesterol di dalam darah. Hasil pemeriksaan pasien di Puskesmas Arjuno akan direkapitulasi secara manual setiap 3 bulan sekali dengan cara melakukan pencatatan ke dalam buku besar. Proses rekapitulasi hasil pemeriksaan kadar kolesterol pasien akan diklasifikasikan oleh staf Puskesmas Arjuno berdasarkan kelompoknya, yaitu normal, ambang batas tinggi dan tinggi. Selain melakukan rekapitulasi data pasien pada buku besar, Puskesmas Arjuno juga melakukan rekapitulasi data hasil pemeriksaan pasien tersebut menggunakan *Microsoft Excel* yang kemudian akan dicetak dan dikirimkan kepada Dinas Kesehatan.

Sistem rekapitulasi hasil pemeriksaan kadar kolesterol pasien yang dilakukan secara manual ternyata memiliki kekurangan. Salah satu kekurangannya adalah dalam pencatatan hasil pemeriksaan kadar kolesterol ke dalam buku besar membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikannya. Selain itu juga dibutuhkan ketelitian dalam setiap penulisan hasil pemeriksaan kadar kolesterol pasien tersebut, guna menghindari kesalahan dalam pencatatan. Hal tersebut berdampak pada kinerja

staf Puskesmas Arjuno yang menjadi tidak efektif dari segi efisiensi waktu.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka sistem rekap data yang sudah ada di Puskemas Arjuno perlu dikembangkan. Beberapa penelitian terkait penggunaan Sistem Pendukung Keputusan dengan judul "Penerapan Algoritma *Klasifikasi Nearest Neighbor* (*K-NN*) Untuk Mendeteksi Penyakit Jantung" yang dilakukan oleh Lestari (2014) dapat membantu mengambil keputusan untuk mendeteksi penyakit jantung. Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penulis menjadikan bahan acuan untuk melakukan penelitian dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Pengelompokan Status Kadar Kolesterol Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor* (*K-NN*) Di Puskesmas Arjuno". Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini dapat mempercepat proses pengelompokan status kadar kolesterol pasien dan dapat membantu proses pengolahan data hasil pemeriksaan kadar kolesterol pasien menjadi lebih mudah dan tepat.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka penulis dapat merumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* pada sistem pendukung keputusan berbasis kasus pada status kadar kolesterol?
2. Bagaimana membuat sistem yang menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* dalam sistem pendukung keputusan berbasis kasus pada status kadar kolesterol dengan *VB.Net* pada *Visual Basic 2010*?

1.3. Batasan masalah

Adapun batasan malah yang diterapkan dalam pembuatan sistem ini agar menjadi lebih spesifik dan mudah dimengerti. Batasan - batasan masalah tersebut antara lain :

1. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini diambil dari data laporan tahunan hasil tes darah pasien di Puskemas Arjuno, Kota Malang.
2. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah kolesterol total, kolesterol jahat (*LDL*), kolesterol baik (*HDL*), serta trigliserida di dalam darah yang diperoleh dari Puskemas Arjuno, Kota Malang.
3. Data pendukung yang digunakan sebagai acuan menentukan kadar kolesterol normal pasien adalah standar kadar kolesterol yang dikeluarkan oleh US National Cholesterol Education Program (NCEP) hasil revisi tahun 2001.
4. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma *K-Nearest Neighbor* (*K-NN*).
5. Sistem yang dibagun mengunakan *Microsoft Visual Studio 2010* dan mengunakan basis data *MySQL*.

1.4. Tujuan

Dari permasalahan yang telah dirumuskan, maka dapat diketahui tujuan dari pembuatan sistem ini, yaitu :

1. Menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* pada sistem pendukung keputusan berbasis kasus pada status kadar kolesterol.
2. Membuat sistem yang menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor* dalam sistem pendukung keputusan berbasis kasus pada status kadar kolesterol dengan *VB.Net* pada *Visual Basic 2010*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kolesterol

Kolesterol merupakan senyawa lemak yang diproduksi oleh berbagai sel dalam tubuh, dan sekitar seperempat kolesterol yang dihasilkan dalam tubuh diproduksi oleh sel-sel hati. Tingkat kolesterol tinggi dapat meningkatkan risiko penyakit jantung, *stroke*, dan buruknya sirkulasi darah sebab kolesterol tidak dapat diedarkan langsung oleh darah karena tidak larut dalam air. Jenis Kolesterol ada 3 yaitu kolesterol baik atau *HDL*, kolesterol jahat atau *LDL* dan trigliserida atau *VLDL*. *HDL* merupakan jenis kolesterol yang dapat melarutkan kolesterol jahat dalam tubuh dan biasa disebut sebagai kolesterol baik. *LDL* merupakan jenis kolesterol sangat berbahaya sehingga sering disebut kolesterol jahat. Selain *HDL* dan *LDL*, jenis kolesterol lain yang penting untuk diketahui adalah jenis kolesterol *VLDL* atau *trigliserida*, yaitu suatu jenis lemak yang terdapat dalam darah dan berbagai organ dalam tubuh (Khairani and Sumiera, 2015).

2.2. Penilaian Status Kadar Kolesterol

Kadar kolesterol normal di dalam tubuh manusia biasanya akan mengalami peningkatan seiring dengan usia yang semakin bertambah akibat dari jumlah kolesterol yang dihasilkan didalam tubuh lama kelamaan akan semakin menumpuk, dan hal lainnya akan semakin diperparah dengan mengkonsumsi makanan yang mengandung kolesterol tinggi serta kurangnya melakukan aktifitas fisik atau olahraga rutin (Malik, 2014). Pedoman profil lemak darah untuk kadar kolesterol normal dalam darah menurut US National Cholesterol Education Program (NCEP) hasil revisi tahun 2001 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Profil Lipid menurut NCEP tahun 2001

Profile Lipid Test			
Parameter	**Optimal**	**Interme-diate**	**High**
Total Cholesterol	< 200	200–239	> 239
LDL Cholesterol	< 130	130–159	> 159
HDL Cholesterol	> 60	40–60	< 40
Triglyceride	< 150	150– 199	> 199

Keterangan :

1. Kolesterol total kurang dari 200 *mg/dL*, merupakan takaran kadar kolesterol yang normal. Artinya jumlah kadar kolesterol *LDL*, *HDL*, serta *Trigliselida* masih kurang dari angka 200 *mg/dL*. Kolesterol total berada pada angka 200–239 *mg/dL*, masih tergolong kolesterol cukup. Kolesterol total lebih dari ukuran 239 *mg/dL* merupakan ukuran kadar kolesterol yang tinggi.
2. Semakin kecil kadar *LDL* dalam darah, maka semakin kecil risiko terkena penyakit jantung dan *stroke*.
3. Berbanding terbalik dengan kadar *HDL*, semakin tinggi kadar *HDL*, maka akan semakin kecil risiko terkena penyakit jantung dan *stroke*.
4. Kadar trigliserida yang tinggi dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam tubuh.

2.3. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Sulaksono et al. (2008), Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* adalah sistem berbasis komputer yang dibangun dengan tujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi, serta mengarahkan pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik dan berbasis fakta (*evidence*). Sistem pendukung keputusan yang baik harus mampu menggali informasi dari *database*, melakukan analisis, serta memberikan interprestasi dengan format yang mudah untuk digunakan atau dipahami oleh orang yang tidak mempunyai dasar kemampuan pengoperasian komputer yang tinggi sekalipun.

2.4. K-Nearest Neighbor (K-NN)

Algoritma *K-Nearest Neighbor* adalah sebuah algoritma untuk mengklasifikasikan suatu data baru yang belum diketahui kelasnya berdasarkan similaritas dan mayoritas dengan kelas yang telah ada. Prinsip kerja *K-NN* adalah mencari jarak terdekat antara data yang dievaluasi dengan *K* tetangga (*neighbor*) terdekatnya dalam setiap kelas tertentu. *K-NN* akan memilih *K*-tetangga terdekat untuk menentukan hasil klasifikasi dengan melihat jumlah kemunculan dari kelas dalam *K*-tetangga yang terpilih. Rumus perhitungan jarak dapat dilihat pada Persamaan 1 (Hermaduanti and Kusuma, 2008) :

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^{p} (x_{2i} - x_{1i})^2} \qquad (1)$$

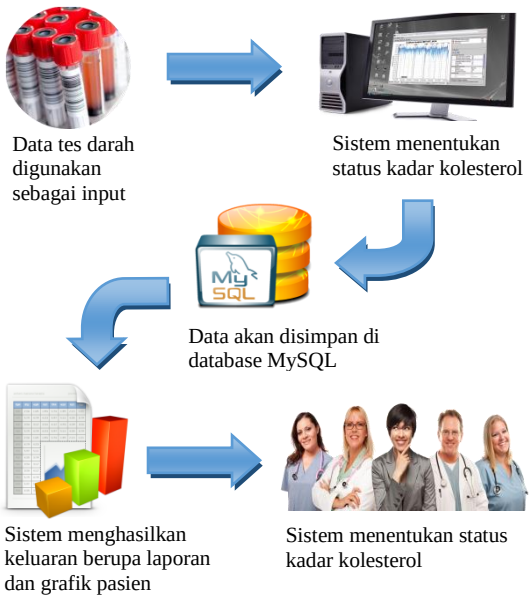
dengan :
d : jarak data ke – i
X_{1i} : sampel data ke – i
X_{2i} : data uji ke - i
p : dimensi data
i : variabel data

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2016 di Puskesmas Arjuno Malang. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 122 orang yang diambil dengan cara random sampling. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah *K- Nearest Neighbor* (*K-NN*).

3.1. Diagram blok

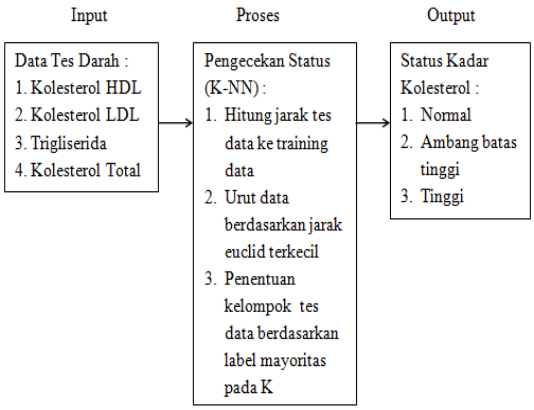
Diagram blok merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan proses kerja sistem pada suatu komputer agar lebih mudah dipahami. Diagram blok sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok

3.2. Diagram IPO (Input Proses Output)

Diagram *IPO* merupakan suatu representasi visual dari sebuah proses atau kegiatan. Diagram ini memuat semua daftar karakteristik *input*, proses dan *output*. Diagram *IPO* pada sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



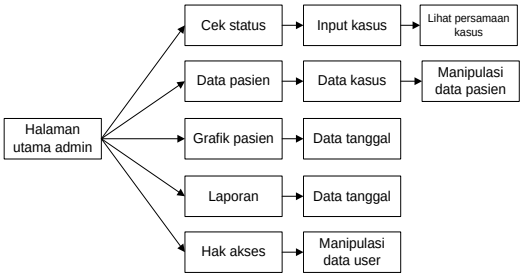
Gambar 2. Diagram IPO pada sistem

3.3. Struktur Menu

Pada sistem pendukung keputusan berbasis kasus untuk menentukan status kadar kolesterol pasien terdapat tiga struktur menu yang dibedakan berdasarkan hak akses. Struktur menu tersebut yaitu struktur menu administrator, kepala puskesmas dan staf puskemas.

3.4. Struktur Menu Administrator

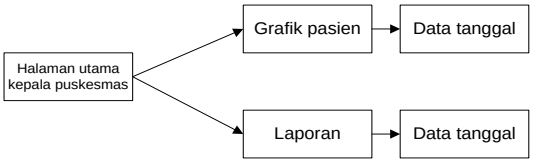
Struktur menu pada halaman administrator terdapat lima menu yaitu menu cek status, data pasien, grafik pasien, laporan dan hak akses. Struktur menu halaman administrator dapat dilihat seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur menu administrator

3.5. Struktur Menu Kepala Puskesmas

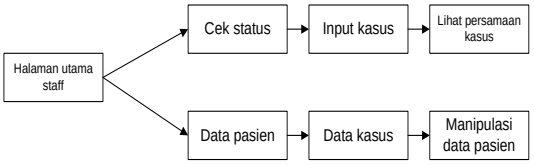
Struktur menu pada halaman kepala puskesmas terdapat dua menu yaitu grafik pasien dan laporan. Struktur menu halaman kepala puskesmas dapat dilihat seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur menu kepala puskesmas

3.6. Struktur Menu Staf Puskesmas

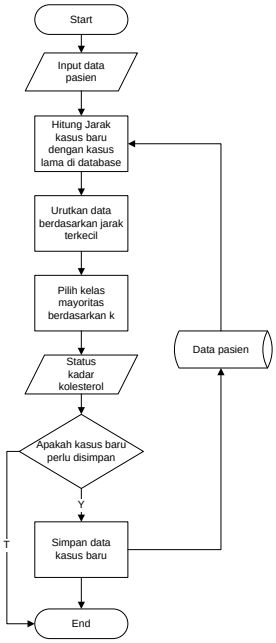
Struktur menu pada halaman staf terdapat dua menu yaitu cek status dan data pasien. Struktur menu halaman staf dapat dilihat seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Struktur menu staf

3.7. Flowchart Algoritma Pada Sistem

Flowchart algoritma dapat didefinisikan sebagai bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari algoritma. Bagan ini menjelaskan urutan dari prosedur yang ada di dalam algoritma *K-Nearest Neigbor* yang dapat dilihat seperti pada Gambar 6.



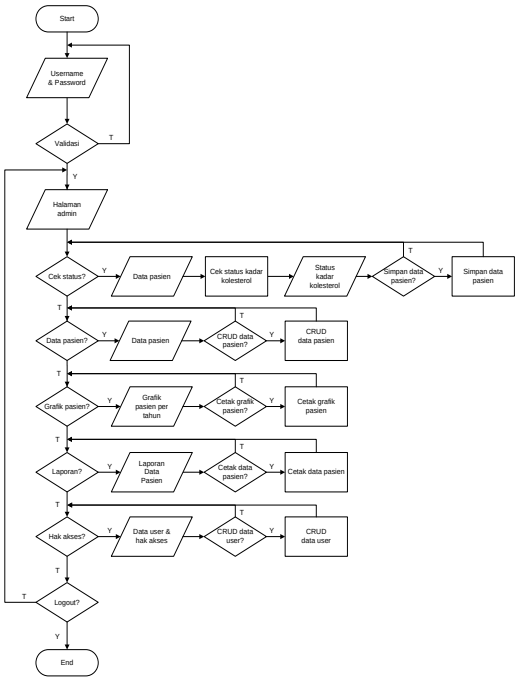
Gambar 6. Flowchart algoritma K-Nearest Neighbor pada sistem

3.8. Flowchart Sistem

Flowchart sistem dapat didefinisikan sebagai bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan ini menjelaskan urutan dari prosedur yang ada di dalam sistem. *Flowchart* pada sistem yang dibagi menjadi tiga hak akses yaitu *flowchart* admin, kepala puskesmas dan staf.

3.9. Flowchart Admin

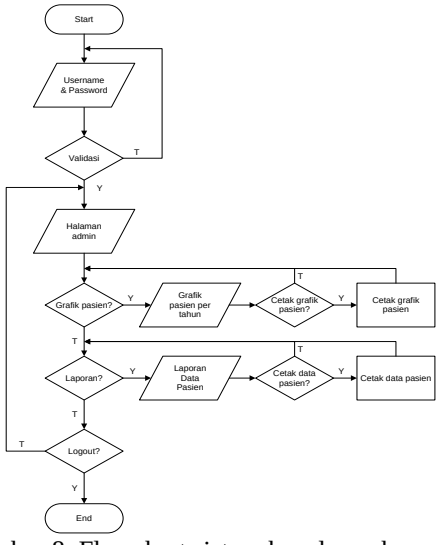
Flowchart admin menggambarkan langkah–langkah jalan program pada hak akses sebagai admin yang dapat dilihat seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Flowchart Sistem Admin

3.10. Flowchart Kepala Puskesmas

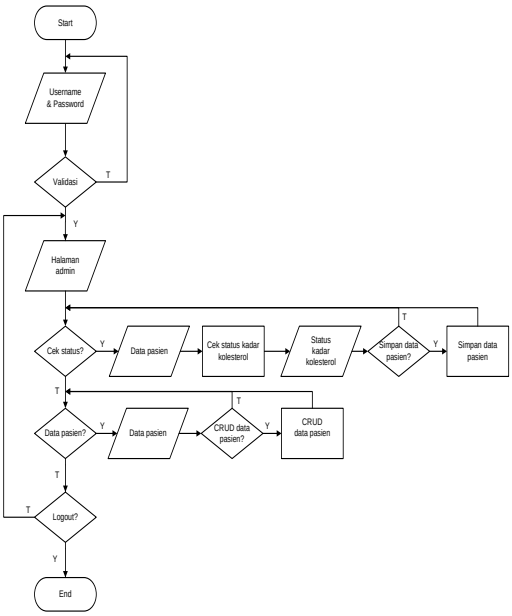
Flowchart kepala puskesmas menggambarkan langkah–langkah jalan program pada hak akses sebagai kepala puskesmas yang dapat dilihat seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Flowchart sistem kepala puskesmas

3.11. Flowchart Staf

Flowchart staf puskesmas *menggambarkan* langkah–langkah jalan program pada hak akses sebagai staf yang dapat dilihat pada Gambar 9.



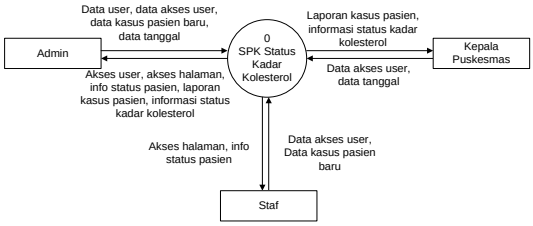
Gambar 9. Flowchart sistem staf

3.12. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (*DFD*) merupakan alat untuk perancangan sistem yang berorentasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk mengambarkan analisis maupun rancangan sistem yang mudah digunakan. Dalam rancangan sistem, *DFD* yang digunakan adalah *DFD Level 0* dan *DFD level 1*.

3.13. DFD Level 0

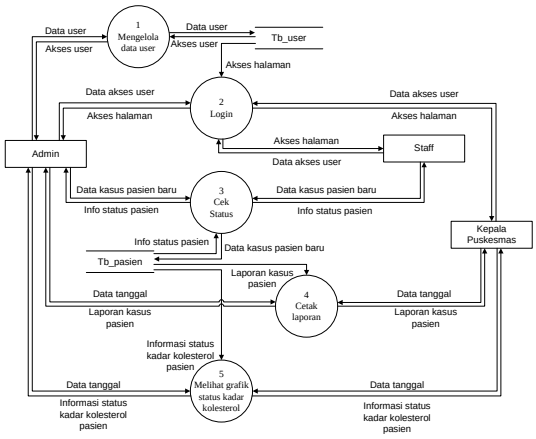
DFD Level 0 atau bisa disebut diagram konteks merupakan bagimana sistem berinteraksi dengan *external entity*. Berikut gambaran diagram *DFD level 0* yang di tampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. DFD level 0

3.14. DFD Level 1

DFD Level 1 menunjukkan proses-proses utama yang terjadi didalam sistem yang sedang dibangun. Berikut tampilan *DFD Level 1* yang penulis rancang, ditampilkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Rancangan DFD Level 1

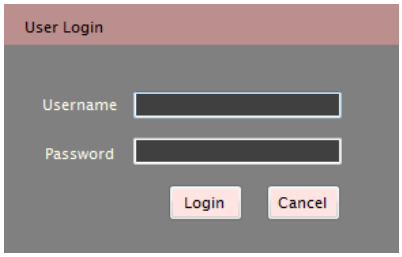
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Hasil akhir dari sistem pendukung keputusan pengelompokan status kadar kolesterol dapat dilihat dari gambar-gambar berikut ini :

4.2. Tampilan Login

Halaman *login* merupakan tampilan paling awal ketika sistem dijalankan. *User* harus masuk terlebih dahulu dengan mengunakan *username* dan password yang telah terdaftar pada sistem. Berikut tampilan *login* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. User login

4.3. Tampilan Halaman Staf Puskesmas

Halaman staf puskesmas merupakan tampilan yang akan muncul ketika *user* masuk kedalam sistem dengan hak akses staf puskesmas yang dikhususkan untuk mengecek status kadar kolesterol dan melihat data pasien yang tersimpan di dalam sistem. Berikut tampilan halaman staf dapat dilihat pada Gambar 13.

Gambar 13. Halaman staf puskesmas

4.4. Tampilan Halaman Kepala Puskesmas

Halaman kepala puskesmas merupakan tampilan yang akan muncul ketika *user* masuk kedalam sistem dengan hak akses kepala puskesmas yang dikhususkan untuk melihat grafik dan laporan pasien. Berikut tampilan halaman kepala puskesmas dapat dilihat pada Gambar 14.

Gambar 14. Halaman kepala puskesmas

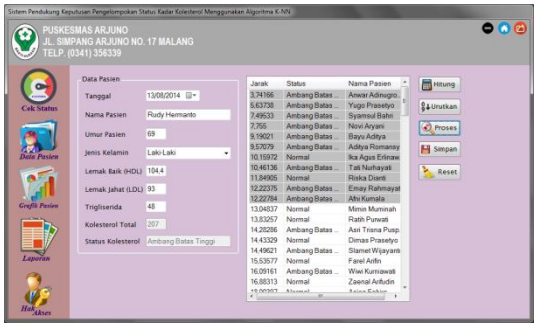
4.5. Tampilan Halaman Admin

Halaman administrator merupakan tampilan yang akan muncul ketika *user* masuk dengan hak akses admin. Menu pada halaman administrator yaitu, cek status, data pasien, grafik pasien, laporan dan hak akses. Berikut tampilan halaman administrator dapat dilihat pada Gambar 15.

Gambar 15. Halaman admin

4.6. Tampilan Halaman Cek Status

Halaman cek status merupakan halaman yang digunakan untuk menginputkan data pasien baru yang akan di analisis berdasarkan dengan data pasien lama yang berada pada *database* guna menentukan status kadar kolesterol. Berikut tampilan halaman cek status dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Halaman cek status

4.7. Tampilan Halaman Data Pasien

Halaman data pasien merupakan halaman yang digunakan untuk memanipulasi data pasien. Manipulasi yang dimaksud adalah menambah, mengubah, menghapus data pasien yang berada dalam *database*. Berikut tampilan halaman data pasien dapat dilihat pada Gambar 17.

Gambar 17. Halaman data pasien

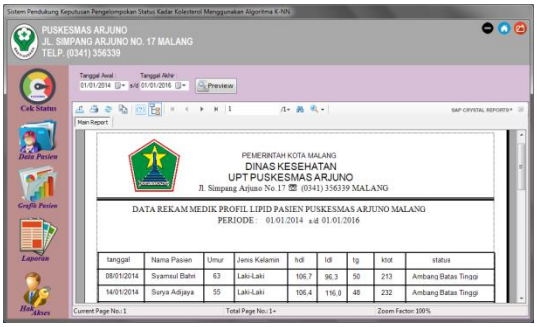
4.8. Tampilan Halaman Grafik Pasien

Halaman grafik pasien merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan perkembangan data status kadar kolesterol pasien tiap periodik berdasarkan data pasien yang masuk. Berikut tampilan halaman grafik pasien dapat dilihat seperti pada Gambar 18.

Gambar 18. Halaman grafik pasien

4.9. Tampilan Halaman Laporan

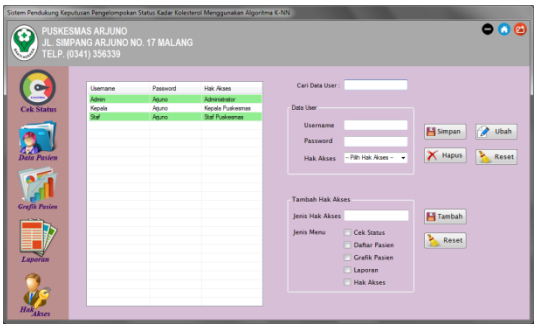
Halaman laporan merupakan halaman yang digunakan untuk membantu *user* dalam mencetak laporan periodik data pasien yang akan diberikan pada Dinas Kesehatan. Berikut tampilan halaman laporan dapat dilihat seperti pada Gambar 19.



Gambar 19. Halaman laporan

4.10. Tampilan Halaman Hak Akses

Halaman hak akses merupakan halaman untuk mengatur hak akses *login* untuk user. Hak akses dalam sistem dibedakan menjadi tiga yaitu hak askses sebagai admin, kepala puskesmas dan staf. Berikut tampilan halaman hak akses dapat dilihat seperti pada Gambar 20.



Gambar 20. Halaman hak akses

4.11. Pembahasan

Pembahasan merupakan sebuah tahapan yang dilakukan untuk mengetahui hasil dari implementasi yang sudah dibuat dengan tujuan mengevaluasi tingkat keberhasilan sistem setelah dijalankan.

4.12. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk menguji fungsi dari sistem atau perangkat lunak. Pengujian dilakukan dengan mengunakan 3 macam *operating system* yang berbeda, yaitu *Windows 7 Ultimate 32-bit, Windows 8 Professional 64-bit* dan *Windows 10 Professional 32-bit.* Hasil pengujian fungsional yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian fungsi

No	Fungsi yang diuji	Windows Versi		
		7 (x86)	8 (x64)	10 (x86)
1	Login sesuai hak akses	✓	✓	✓
2	Cek status pasien	✓	✓	✓
3	Simpan data pasien dan user	✓	✓	✓
4	Lihat data pasien dan user	✓	✓	✓
5	Ubah data pasien dan user	✓	✓	✓
6	Hapus data pasien dan user	✓	✓	✓
7	Cari data pasien dan user	✓	✓	✓
8	Lihat grafik pasien	✓	✓	✓
9	Cetak laporan	✓	✓	✓
10	Tambah hak akses baru	✓	✓	✓
11	Logout	✓	✓	✓

Keterangan :
✓ : Sukses, ✕ : Gagal

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2 dapat dijelaskan bahwa pengujian secara fungsional pada beberapa sistem operasi yang berbeda berhasil dan berjalan dengan baik.

4.13. Pengujian Validitas Sistem

Pengujian validitas sistem dilakukan untuk melihat nilai validitas dari sistem yang telah dibangun. Sistem dikatakan memiliki kinerja tinggi apabila output yang dihasilkan oleh SPK memiliki nilai yang sama dengan data sampel. Hasil pengujian sistem pendukung keputusan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian validitas

No	Nama Pasien	Status	SPK	Hasil
1	S.B	ABT	ABT	True
2	S.A	ABT	ABT	True
3	T.N	ABT	N	False
4	H.W	T	T	True
5	N.A	ABT	ABT	True
6	D.P	N	N	True
7	A.R	ABT	ABT	True
8	R.D	T	T	True
9	M.M	N	N	True
10	E.Y	T	T	True
11	N	N	N	True
12	I.H	ABT	ABT	True
...	...	...	...	...
121	T.H	ABT	ABT	True
122	G.S	T	T	True

Keterangan :
N : Normal, ABT : Ambang Batas Tinggi, T : Tinggi

Berdasarkan pengujian validitas yeng telah dilakukan maka diperoleh :

$$\text{Kinerja SPK} = \frac{banyak\ hasil\ uji\ bernilai\ benar}{banyak\ data\ sampel} \times 100\%$$

$$= \frac{111}{122} \times 100\% = 91\%$$

$$Erorr = 100\% - 91\% = 9\%$$

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kinerja sistem mencapai 91% dengan tingkat error 9%. Dengan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kinerja sistem sudah cukup baik.

4.14. Pengujian User

Pengujian ini dilakukan untuk melihat seberapa akurat sistem yang telah dibuat, pengujian dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada 10 responden mengenai program yang telah dibbuat. Tabel pengujian dari responden tersebut ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian user

No	Uraian	Jawaban (%)			Total (%)
		Y	C	K	
1	Tampilan aplikasi tertata dan jelas	90	10	-	100
2	Mudah digunakan (User Friendly)	70	30	-	100
3	Respon tampilan cepat (responsif)	60	40	-	100
4	Hasil dan informasi sesuai	60	40	-	100
5	Memiliki fungsi tepat sasaran	70	20	10	100
Jumlah		350	140	10	500
Rata-rata		70%	28%	2%	100%

Keterangan :
Y : Ya , C : Cukup, K : Kurang

Berdasarkan hasil pengujian user pada Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa responden memilih jawaban ya yang dapat diartikan baik sebanyak 70%, jawaban cukup sebanyak 28% dan jawaban kurang sebanyak 2%. Hasil tersebut menunjukan bahwa sebagian besar responden menilai kinerja aplikasi sudah cukup sesuai dengan yang diharapkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari beberapa tahap pengujian yang telah dilakukan maka didapat beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Berdasarkan pengujian fungsional, aplikasi yang dibuat dapat berjalan diberbagai jenis sistem operasi *Windows* dengan beberapa ketentuan yang mendukung seperti ketersediaan *Microsoft Net Freamework*.

2. Berdasarkan pengujian validitas sistem, didapatkan kinerja sistem sebesar 88,5% dan *error* sebesar 11,5% dengan artian kinerja sistem sudah cukup baik.
3. Berdasarkan hasil kuesioner yang telah didapat, menunjukan bahwa sebagian besar responden menilai kinerja aplikasi sudah cukup sesuai dengan yang diharapkan

5.2. Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan setelah dilakukan beberapa pengujian diantaranya :

1. Untuk pengembangan selanjutnya, aplikasi sistem pendukung keputusan pengelompokan status kadar kolesterol dapat dikembangkan dengan algoritma lain seperti genetika.
2. Aplikasi sistem pendukung keputusan pengelompokan status kadar kolesterol dapat dikembangkan berbasis *website* sehingga pengguna tidak perlu menginstal aplikasi pada komputer.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Hermaduanti, N. and Kusumadewi, S., 2008. *Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Sms Untuk Menentukan Status Gizi Dengan Metode K-Nearest Neighbor*. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)* (Vol. 1, No. 1).

[2] Jufri, N.N., Wirjatmadi, B. and Adriani, M., 2015. *Combined Food (Bekatul dan Lemak) Menurunkan Kadar Kolesterol Total*. Jurnal Kedokteran Brawijaya, *28*(3), pp.208-212.

[3] Khairani, R. and Sumiera, M., 2005. *Profil lipid pada penduduk lanjut usia di Jakarta*. *Universa Medicina*, *24*(4), pp.175-183.

[4] Lestari, M., 2015. *Penerapan Algoritma Klasifikasi Nearest Neighbor (K-NN) Untuk Mendeteksi Penyakit Jantung*. *Faktor Exacta*, *7*(4), pp.366-371.

[5] Malik,M.A.,2014.*Gambaran Kadar Kolesterol Total Darah Pada Mahasiswa Angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas SAM Ratulangi Dengan Indeks Massa Tubuh 18, 5-22, 9 kg/m2*. Jurnal e-Biomedik, 1(2).

[6] Sulaksono, J., Jauhari, M.H. and Hariri, F.R., 2014. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Learning Vector Quantization*. Semnas Tekno Media Online, *2*(1), pp.2-04.