Implementasi K-Means Untuk Identifikasi Penyakit Yang Disebabkan Oleh Nyamuk

Sufiatul Maryana[1)], Agung Prajuhana Putra[2)], Penulis Faisal[3)]
Universitas Pakuan Bogor
Jl. Pakuan PO. Box 452, Ciheuleut Bogor
e-mail: sufiatul.maryna@unpak.ac.id, prajuhana.putra@unpak.ac.id

Abstrak

Nyamuk merupakan sejenis serangga yang dimana seringkali ditemukannya virus virus penyakit penyakit protozoa berbahaya dimana penyakit yang disebabkan oleh nyamuk sering kali memakan banyak korban bila telat dalam penanganan secara medis. Penyebaran penyakit oleh nyamuk seringkali tidak disadari dan biasanya pada kemunculan gejala awal penyakit tersebut sering dianggap biasa yang pada akhirnya si penderita dapat mengetahui penyakit tersebut bila sudah terbilang parah atau dalam tahap penanganan khusus oleh dokter [2][4]. Oleh sebab itu proses identifikasi dibutuhkan untuk menentukan penyakit yang sesuai dengan gejala-gejala yang dirasakan oleh si penderita [1]. Maka dibuatlah aplikasi untuk mengidentifikasi penyakit penyakit yang disebabkan oleh nyamuk berdasarkan gejala-gejala awal yang timbul menggunakan metode K-Means dengan nilai akurasi yang didapatkan sebesar 95%. Pada penelitian ini dikatahui ada 3 penyakit yang disebabkan oleh nyamuk yakni Malaria, Chikungunya, Demam Berdarah Dengue (DBD) dan pada perhitungan K-Means terdapat 6 cluster yang dijadikan titik pusat. Pada penelitian ini digunakan metode pendekatan SDLC (System Development Life Cycle).

Kata kunci: *K-Means, Malaria, Chikungunya, Demam Berdarah Dengue (DBD)*

1. Pendahuluan

Nyamuk merupakan sejenis serangga yang memiliki lebih 2500 spesies termasuk Anophels, Culex, Psorophora, Ochlerotatus, Aedes, Sabethes, Wyeomyia, Cliseta, dan Haemagoggus [5][6]. Pada jenis jenis tersebut seringkali ditemukannya virus virus penyakit dan mudahnya perkembangan nyamuk mengakibatkan banyaknya virus yang tersebar terutama di pemukiman yang kumuh dan jauh dari kata bersih. Pada umumnya nyamuk betina lebih sering menghisap darah daripada nyamuk jantan karena nyamuk betina memerlukan protein dari darah untuk berkembangbiak dan dari situlah penyebaran virus penyakit yang di bawa oleh nyamuk. Sebagian nyamuk mampu menyebarkan penyakit protozoa berbahaya seperti Malaria, Demam Berdarah Dengue (DBD), dan Chikungunya.

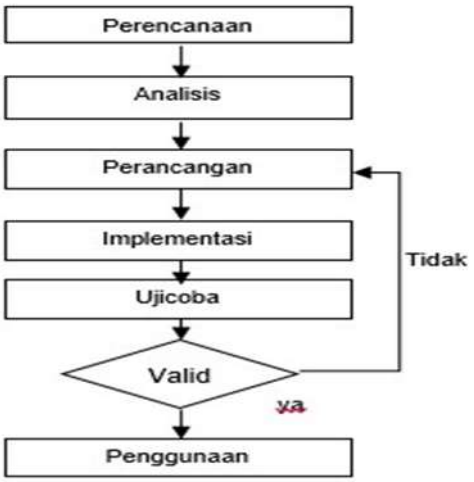
Penyebaran penyakit oleh nyamuk seringkali tidak disadari sebelum terasa parah dan Oleh sebab itu penting bagi kita untuk mengenal lebih dini gejala-gejala yg timbul sehingga kita dapat mencegah dan dapat penanganan lebih dini sebelum virus pada penyakit tersebut berkembang. Proses identifikasi dibutuhkan untuk menentukan penyakit yang sesuai dengan gejala-gejala yang dirasakan oleh si penderita. Maka dibuatlah aplikasi untuk mengidentifikasi penyakit penyakit yang disebabkan oleh nyamuk berdasarkan gejala-gejala awal yang timbul menggunakan metode K-Means.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi penyakit yang disebabkan oleh nyamuk menggunakan metode K-Means

Ruang lingkup penelitian ini adalah data-data penyakit pada manusia yang disebabkan oleh nyamuk yaitu penyakit Malaria, Chikungunya, dan Demam Berdarah. Data juga mencakup gejala-gejala yang timbul dari penyakit Malaria, Chikungunya, dan Demam Berdarah. Kemudian perangkat lunak yang digunakan berupa database MySql, PHP, dan Sublime.

2. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan melalui pendekatan SDLC (Sistem Development Life Cycle) [9].



Gambar 1. Sistem Development Live Cycle (SDLC)

2.1. Perencanaan Sistem

Tahap perencanaan sistem dilakukan dengan melakukan Observasi dan Wawancara.

1) Observasi
   Yaitu suatu teknik studi kelayakan dengan maksud pengumpulan data-data yang ada, di RS.Angkatan Laut Dr.Mintoharjo, berupa data penyakit-penyakit yang disebabkan oleh nyamuk beserta gejala-gejala awal yang timbul.
2) Wawancara
   Yaitu suatu teknik studi kelayakan berupa Interview yang dilakukan secara langsung dengan dokter yang ahli dibidangnya yaitu Dr. Rafa A Saraswati Hasil wawancara dapat dilihat pada tabel 2.

2.2. Analisis Sistem

Tahap analisis sistem dilakukan dengan teknik observasi dan teknik wawancara, diharapkan dapat memberikan informasi seputar sistem seperti informasi kekurangan dan kelebihan sistem tersebut dan setelah itu dilakukan penyeleksian data dan pengelolahan data. Untuk menganalisis kebutuhan sistem yang akan di bangun yaitu:

a. Perancangan sistem
   Tahapan perancangan di bagi menjadi dua tahap yaitu;
   1. Perancangan basis data
      Perancangan basis data yang dapat dilakukan menggunakan ERD (Enitity Relationship Diagram) atau normalisasi, tabel relasi/tabel data tabular, kamus data dan lain sebagainya.
   2. Perancangan sistem secara keseluruhan
      Perancangan sistem dapat dilakukan dengan menggambarkan DFD (Data Flow Diagram), FlowChart, dan lain sebagainya, selain itu dapat juga untuk menggambarkan pemakaian jaringan dengan menggunakan topologi yang di butuhkan.
b. Implementasi sistem
   Tahap implementasi sistem dilakukan dengan beberapa hal, seperti :
   1. Pengembangan Perangkat lunak
   2. Modifikasi dan instalasi peralatan

2.3. Perancangan

Di tahap ini, peneliti melakukan perancangan desain sistem, termasuk alur sistem, desain database dan desain web. Sebelum melakukan perancangan pada web dibuatkan

perancangan melalui metode K-Means untuk menentukan apakah pasien menderita penyakit yang disebabkan oleh nyamuk atau tidak .

2.4. Implementasi

Implementasi pada sistem ini adalah tahap penerapan sistem dilakukan jika sistem dan program disetujui telah dibuat pada tahap perancangan sistem agar siap untuk dioperasikan. Implementasi yang akan dibuat pada pemrograman ini dengan menggunakan metode k-means, dan pemrograman php [8].

2.5. UjiCoba

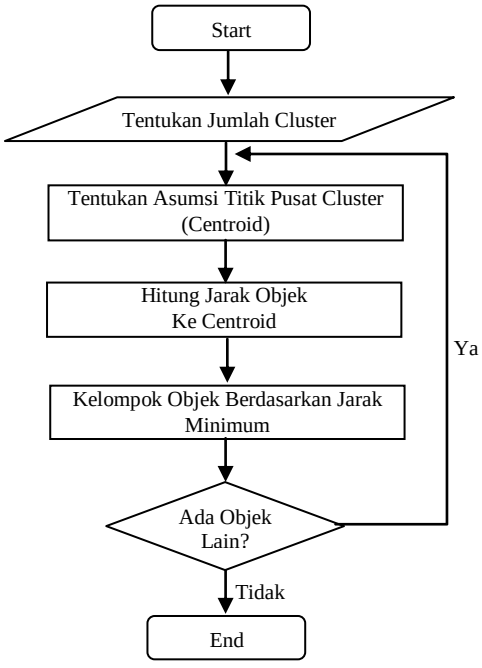
Uji coba pada sistem dilakukan dengan 3 tahapan uji coba, yakni uji coba struktural, fungsional dan validasi data. Uji coba struktural dilakukan dengan cara membandingkan kesesuaian hasil implemtasi dengan rancangan. Uji coba fungsional dilakukan dengan cara menguji setiap button, fungsi atau form yang di buat, apalah sudah berfungsi dengan baik atau belum. Validasi data dilakukan dengan pengujian pada semua proses data yang ada pada sistem dimana bila dibandingkan dengan proses manual atau proses lainnya mampu memberikan data yang valid atau tidak.

2.6. Penggunaan

Tahap Penggunaan sistem merupakan tahap yang memakan waktu lama, misalnya 5-10 tahun dan terkonflik serta kadang sulit ditentukan, terlebih lagi berkaitan dengan masalah pemeliharaannya. Tahapan ini dapat saja diabaikan, apabila ada kesepakatan dengan pihak terkait, dan proses setelah implementasi sistem dianggap selesai.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut hasil flowchard proses pengidentifikasian dengan K-Means :



Gambar 1. Sistem Development Live Cycle (SDLC)

3.1. Tahap Perhitungan K-Means

Berikut ini tahapan perhitungan klasifikasi K-Means [7]:

1) Parameter :

1. Demam
2. Sakit Kepala
3. Menggigil
4. Muntah
5. Dayatahan Menurun
6. Nyeri

2) Output (dalam bentuk kluster)
1. Malaria (K1)
2. Kemungkinan Malaria (K2)
3. Chikungunya (K3)
4. Kemungkinan Chikungunya (K4)
5. Demam Berdarah (K5)
6. Kemungkinan Demam Berdarah (K6)

Tabel 1. Data Parameter Gejala (Hari)

Gejala / Penyakit	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Demam	11 – 14 hari	9 - 10 hari	2 - 3 hari	0 - 1 hari	7 - 8 hari	4 - 6 hari
Sakit Kepala	5 - 8 hari	3 - 4 hari	1 - 2 hari	0 hari	11 - 14 hari	9 - 10 hari
Menggigil	9 - 14 hari	7 - 8 hari	1 - 2 hari	0 hari	5 - 6 hari	3 - 4 hari
Muntah	9 - 14 hari	7 - 8 hari	5 - 6 hari	3 - 4 hari	1 - 2 hari	0 hari
Dayatahan Menurun	5 - 8 hari	3 - 4 hari	11 - 12 hari	9 - 10 hari	1 - 2 hari	0 hari
Nyeri	1 - 2 hari	0 hari	5 - 6 hari	3 - 4 hari	9 - 14 hari	7 - 8 hari

Pada tabel data parameter, digunakan data awal dari setiap Range hari pada gejala dikarenakan pada hari-hari tersebut seseorang sudah dapat terindentifikasi penyakit, dikarenakan beberapa jangka waktu gejala yang dirasakan sudah masuk masa-masa infeksi atau sudah terindikasi penyakit-penyakit tersebut. Data ini diperoleh berdasarkan lama gejala yang dirasakan setiap pasien, dari setiap gejala memiliki tingkat waktu yang berbeda-beda tergantung jenis penyakitnya. Pada gejela-gejala yang dirasakan cenderung memiliki kesamaan seperti demam hingga 37 derajat celcius, atau seperti nyeri yang dirasakan diseluruh tubuh dan tulang. Meskipun memiliki ciri-ciri gejala yang sama namun jika lama waktu yang dirasakan berbeda-beda dapat terindikasi mengarah ke penyakit lain.

Tabel 2. Data Pasien dan Gejala

No	Nama	Demam	Sakit Kepala	Menggigil	Muntah	Dayatahan menurun	Nyeri sendi
1	Amelia Indriani	11	5	9	9	5	1
2	Andriansyah	3	2	2	5	11	5
3	Boby Saputra	9	3	7	7	3	0
4	M. Iqbal	4	9	3	0	0	7
5	Aditia Pratama	7	11	5	1	1	9
6	Bintang Wiratama	0	0	0	3	9	3
7	M. Roby Saputra	13	6	10	10	7	2
8	Dinul Hamdi	10	4	8	8	4	0
9	Nurjono Santoso	0	0	0	3	9	3
10	Fernando Nico	8	13	5	2	2	12

Sebelum melakukan perhitungan K-Means, tentukan nilai-nilai dari setiap cluster 1, cluster 2, cluster 3, cluster 4, cluster 5, dan cluster 6, terlebih dahulu untuk digunakan sebagai titik pusat Cluster

Tabel 3. Centroid (Titik Pusat Cluster)

K1	11	5	9	9	5	1
K2	9	3	7	7	3	0
K3	2	1	1	5	11	5

K4	0	0	0	3	9	3
K5	7	11	5	1	1	9
K6	4	9	3	0	0	7

3.2. Hitung Jarak Objek Ke Titik Pusat Pusat Cluster (Centroid)

Setelah diketahui nilai pusat cluster awal selanjutna mengukur jarak Antara pusat cluster menggunakan Euclidian Distance, kemudian akan didapat matriks jarak yaitu K1, K2, K3, K4, K5, dan K6 sebagai berikut:

Rumus *Euclidian Distance:*

$$d(x,y) = |x - y| = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - y_i)^2}$$

Contoh Perhitungan :

Menghitung jarak data pertama hingga data terakhir dengan menggunakan pusat *cluster* ke-1:
$K1 = \sqrt{((11-11)^2 + (5-5)^2 + (9-9)^2 + (9-9)^2 + (5-5)^2 + (1-1)^2)} = 0$

Menghitung jarak data pertama hingga data terakhir dengan menggunakan pusat *cluster* ke-2:
$K2 = \sqrt{((11-9)^2 + (5-3)^2 + (9-7)^2 + (9-7)^2 + (5-3)^2 + (1-0)^2)} = 4.58$

Menghitung jarak data pertama hingga data terakhir dengan menggunakan pusat *cluster* ke-3:
$K3 = \sqrt{((11-2)^2 + (5-1)^2 + (9-1)^2 + (9-5)^2 + (5-11)^2 + (1-5)^2)} = 15.13$

Menghitung jarak data pertama hingga data terakhir dengan menggunakan pusat *cluster* ke-4:
$K4 = \sqrt{((11-0)^2 + (5-0)^2 + (9-0)^2 + (9-3)^2 + (5-9)^2 + (1-3)^2)} = 16.82$

Menghitung jarak data pertama hingga data terakhir dengan menggunakan pusat *cluster* ke-5:
$K5 = \sqrt{((11-7)^2 + (5-11)^2 + (9-5)^2 + (9-1)^2 + (5-1)^2 + (1-9)^2)} = 14.56$

Menghitung jarak data pertama hingga data terakhir dengan menggunakan pusat *cluster* ke-6:
$K6 = \sqrt{((11-4)^2 + (5-9)^2 + (9-3)^2 + (9-0)^2 + (5-0)^2 + (1-7)^2)} = 15.59$

Tabel 4. Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster (Iterasi 1)

c1	c2	c3	c4	c5	c6	Jarak Terpendek
0.00	4.58	15.13	16.82	14.56	15.59	0.00
13.78	12.45	1.73	5.39	15.43	14.18	1.73
4.58	0.00	13.49	14.14	13.89	13.56	0.00
15.59	13.56	14.90	14.56	4.80	0.00	0.00
14.56	13.89	16.52	17.29	0.00	4.80	0.00
16.82	14.14	4.24	0.00	17.29	14.56	0.00
3.46	7.94	16.64	18.95	15.87	17.69	3.46
2.45	2.24	14.32	15.46	14.35	14.66	2.24
16.82	14.14	4.24	0.00	17.29	14.56	0.00
16.37	16.58	18.30	19.72	4.00	8.31	4.00

Setelah diketahui anggota tiap-tiap cluster kemudian pusat cluster baru dihitung berdasarkan data anggota tiap-tiap cluster dengan mencari nilai rata-rata sesuai dengan rumus pusat anggota cluster.

Cluster baru ke-1
Demam : $(11 + 13)/2 = 12$
Sakit Kepala : $(5 + 6)/2 = 5.5$
Menggigil : $(9 + 10)/2 = 9.5$
Muntah : $(9 + 10)/2 = 9.5$
Daya Tahan Menurun : $(5 + 7)/2 = 6$
Nyeri : $(2 + 1)/2 = 1.5$

Cluster baru ke-2
Demam : $(9 + 10)/2 = 9.5$

Sakit Kepala : $(3+4)/2 = 3.5$
Menggigil : $(7+8)/2 = 7.5$
Muntah : $(7+8)/2 = 7.5$
Daya Tahan Menurun : $(3+4)/2 = 3.5$
Nyeri : $(0+0)/2 = 0$

Cluster baru ke-3
Demam : $3/1 = 3$
Sakit Kepala : $2/1 = 2$
Menggigil : $2/1 = 2$
Muntah : $5/1 = 5$
Daya Tahan Menurun : $11/1 = 11$
Nyeri : $5/1 = 5$

Cluster baru ke-4
Demam : $(0+0)/2 = 0$
Sakit Kepala : $(0+0)/2 = 0$
Menggigil : $(0+0)/2 = 0$
Muntah : $(3+3)/2 = 3$
Daya Tahan Menurun : $(9+9)/2 = 9$
Nyeri : $(3+3)/2 = 3$

Cluster baru ke-5
Demam : $(7+8)/2 = 7.5$
Sakit Kepala : $(11+13)/2 = 12$
Menggigil : $(5+5)/2 = 5$
Muntah : $(1+2)/2 = 1.5$
Daya Tahan Menurun : $(1+2)/2 = 1.5$
Nyeri : $(9+12)/2 = 10.5$

Cluster baru ke-6
Demam : $4/1 = 4$
Sakit Kepala : $9/1 = 9$
Menggigil : $3/1 = 3$
Muntah : $0/1 = 0$
Daya Tahan Menurun : $0/1 = 0$
Nyeri : $7/1 = 7$

Setelah menghitung rata-rata dari beberapa nilai terkecil di setiap cluster maka didapat nilai cluster baru dan dilakukan perhitungan seperti awal, mencari nilai terkecil di setiap data tabel dengan membandingkan data dan cluster baru.

Tabel 5. Nilai Cluster Baru

C1	12.00	5.50	9.50	9.50	6.00	1.50
C2	9.50	3.50	7.50	7.50	3.50	0.00
C3	3.00	2.00	2.00	5.00	11.00	5.00
C4	0.00	0.00	0.00	3.00	9.00	3.00
C5	7.50	12.00	5.00	1.50	1.50	10.50
C6	4.00	9.00	3.00	0.00	0.00	7.00

Setelah dilakukan pencarian rata-rata dari hasil perhitungan jarak pusat Cluster iterasi pertama maka di dapat nilai Cluster baru, dengan menggunakan nilai Cluste baru ini dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode atau rumus yang sama dengan perhitungan awal untuk mencari jarak pusat Cluster baru.

Pada perhitungan iterasi ini berhenti pada perhitungan iterasi ke-2 karena kelompok data jarak pusat 1 dan kelompok data jarak pusat 2 memiliki hasil yang sama dari hasil clustering, hasil perhitungan dijabarkan sebagai berikut.

K1. Malaria	: Pasien dengan nomor 1,7
K2. Kemungkinan Malaria	: Pasien dengan nomor 3,8
K3. Chikungunya	: Pasien dengan nomor 2
K4. Kemungkinan Chukingunya	: Pasien dengan nomor 6,9
K5. Demam Berdarah	: Pasien dengan nomor 5,10
K6. Kemungkinan Demam Berdarah	: Pasien dengan nomor 4

3.3. Hasil

Gambar 2. Halaman Login

Gambar 3. Halaman admin

Gambar 4. Halaman Data Pasien

Gambar 5. Halaman Tambah Pasien

Gambar 6. Halaman Iterasi K-Means

Gambar 7. Halaman Hasil Diagnosa

Pada ujicoba validasi hasil penilaian pakar dibandingkan dengan hasil dari system. Berikut Keterangan kode hasil dan tabel proses uji validasi.

1. Malaria (K1)
2. Kemungkinan Malaria (K2)
3. Chikungunya (K3)
4. Kemungkinan Chikungunya (K4)
5. Demam Berdarah (K5)
6. Kemungkinan Demam Berdarah (K6)

Tabel 6. Proses Uji Validasi

No	Nama	Demam	Sakit Kepala	Menggigil	Muntah	Dayatahan menurun	Nyeri sendi	Real	System
1	Amelia Indriani	11	5	9	9	5	1	K1	K1
2	Andriansyah	3	2	2	5	11	5	K3	K3
3	Boby Saputra	9	3	7	7	3	0	K2	K2
4	M. Iqbal	4	9	3	0	0	7	K6	K6
5	Aditia Pratama	7	11	5	1	1	9	K5	K5
6	Bintang Wiratama	0	0	0	3	9	3	K4	K4
7	M. Roby Saputra	13	6	10	10	7	2	K2	K1
8	Dinul Hamdi	10	4	8	8	4	0	K1	K2
9	Nurjono Santoso	0	0	0	3	9	3	K4	K4
10	Fernando Nico	8	13	5	2	2	12	K5	K5

Tabel 7. Model *Confusion Matrix*

		Sistem						
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	Jumlah
Real	(K1)	3	0	0	0	0	0	5
	(K2)	2	5	0	0	0	0	5
	(K3)	0	0	4	0	0	0	5
	(K4)	0	0	1	5	0	0	5
	(K5)	0	0	0	0	4	0	5
	(K6)	0	0	0	0	1	5	5
	Jumlah	5	5	5	5	5	5	30

Tabel 8. Hasil *Confusion Matrix*

	Confusion Matrix						JUMLAH
TP	3	5	4	5	4	5	26
TN	23	21	22	21	22	21	130
FP	2	0	1	0	1	0	4
FN	0	2	0	1	0	1	4

$$akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{26 + 130}{26 + 130 + 4 + 4} = \frac{156}{164} = 95\%$$

Untuk mencari akurasi validasi dengan nilai tertinggi, data latih (DL) dan data uji (DU) diproses menggunakan k-fold cross validation, yang mana 30 DL disatukan dengan 15 DU secara berulang sampai DL habis oleh DU.

Tabel 9. Hasil *K-Fold Cross Validation*

KF	Keterangan Data	Akurasi
1	DL (1-30), DU (0)	95.0%
2	DL (16-30), DU (1-15)	93.5%
3	DL (1-15), DU (16-30)	90,3%

Pada tahap uji coba validasi dilakukan perhitungan pada 30 data latih, kemudian membandingkan hasil antara data real dengan data yang hasil sistem. Berdasarkan data dari tabel 15, dapat diketahui bahwa hasil dari confusion matrix menunjukan akurasi sebesar 95%. Setelah dilakukan k-fold cross validation, dapat disimpulkan bahwa hasil validasi dengan nilai tertinggi terdapat pada KF-1 yaitu sebesar 95%.

4. Simpulan

Berdasarkan dari hasil analisis penelitian ini, dengan meneliti sekitar tiga penyakit yang disebabkan oleh nyamuk yakni penyakit Malaria, Chikungunya, Demam Berdarah dan dengan menggunakan sekitar enam kriteria gejala maka dapat disimpulkan bahwa Identifikasi Penyakit Yang Disebabkan Oleh Nyamuk Menggunakan Metode K-Means memperoleh nilai akurasi sebesar 95%.

Setelah mendapatkan hasil perhitungan dari 30 data latih, kemudian membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan oleh system maka didapat nilai akurasi sebesar 95% .Pada penelitian ini diterapkan metode System Development Life Cycle (SDLC) dengan beberapa tahapan proses, yakni tahap perancangan sistem menggunakan (Entity Relationship Diagram) ERD dan relasi tabel.

Tahap implementasi penggunaan K-Means untuk identifikasi penyakit yang disebabkan oleh nyamuk dan menggunakan software yang berkaitan dengan web.

Sistem ini telah melalui tahap uji coba sistem. Uji coba sistem pada penelitian ini dilakukan dengan tahap uji coba struktural, uji coba fungsional dan uji coba validasi. Proses-Proses ujian coba dilakukan agar sistem dapat digunakan dengan baik. Dari hasil uji coba validasi diketahui bahwa hasil pengelompokan sistem cukup sesuai dengan data real yang ada. Sehingga dianggap metode K-means ini cukup sesuai untuk kasus penelitian ini. Untuk pengembangan aplikasi bisa dikembangkan berbasis Android, mempermudah proses transfer knowledge.

Daftar Pustaka

[1] Aksa, K. H. Model Penunjang Keputusan Penentuan Juara Kontes Burung Menggunakan Metode Weighted Product. STMIK Banjarbaru. ISSN : 0216-3284. 2015
[2] WHO. World Malaria Report. 2014
[3] James Martin Center for Nonproliferation Studies, April 9 "Chemical and Biological Weapons: Possession and Programs Past and Present", Middlebury College. 2002
[4] World Health Organization, Fact Sheet. Lymphatic filariasis. 2017
[5] Steven Lehrer,"Anopheles mosquito transmission of brain tumor". 2010
[6] Womack, M, The Yellow Fever Mosquito, Aedes Aegypti. Wing Beats. 1993
[7] Atmajaya, Dedi. 2017. Pengertian K-Means Clustering. www.fikom.umi.ac.id. Diakses pada 4 September 2018.
[8] Setiawan, M. (2017, October). Metode K-Means Untuk Sistem Informasi Pengelompokan Mahasiswa Baru Pada Perguruan Tinggi. In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya* (Vol. 1, No. 1, Pp. 130-145).
[9] Poerwadarminto,1976. Pengertian Identifikasi, www.pengertianahli.id, Diakses pada 4 September 2018
[10] Program Studi Ilmu Komputer FMIPA UNPAK. 2017. Buku Panduan Skripsi dan Tugas Akhir. Program Studi Imu Komputer FMIPA Universitas Pakuan, Bogor.