

# Aplikasi Informasi Kesehatan dan Diagnosa Penyakit Jantung Berbasis Android

Indrajani<sup>1</sup>, Raymond Bahana<sup>2</sup>, Raymond Kosala<sup>3</sup>, Yaya Heryadi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Doctor of Computer Science

<sup>1</sup>School of Information System

<sup>2,3</sup>Computer Science Department, Faculty of Computing and Media  
Bina Nusantara University, Jakarta, Indonesia

Jl. Raya Kb. Jeruk No.27, Kb. Jeruk, Jakarta Barat, 11530, 021-53696969

e-mail: <sup>1</sup>indrajani@binus.ac.id, <sup>2</sup>rbahana@binus.edu

## Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi yang memberikan informasi sepuluh jenis penyakit paling sering menjadi penyebab kematian di Indonesia. Informasi yang diberikan seperti informasi kesehatan, artikel, video, info rumah sakit terdekat yang dapat di-tracking oleh pengguna, serta gambaran dan penjelasan kepada pengguna, untuk mendiagnosa lebih dini penyakit jantung berdasarkan gejala-gejala atau penyebab yang ada dengan cepat dan tepat. Hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai penyakit jantung yang dialami dan memberikan pengetahuan tentang jenis-jenis penyakit jantung dan gejala-gejala, penyebab disertai tindakan yang harus diambil untuk pencegahannya sebagai langkah awal dalam mengantisipasi penyakit jantung. Pembuatan aplikasi berbasis android ini menggunakan teknologi Java, JSON, PHP, Web hosting. Dari kesimpulan, pada diagnosa penyakit jantung dengan menggunakan machine learning dengan hasil prediksi penyakit menggunakan ROC, mendapat tingkat akurasi sebesar 82%; menggunakan model k-NN ( $k = 7$ ).

**Kata kunci:** aplikasi, kesehatan, diagnosa, jantung, android

## Abstract

The purpose of this study is to design and build an application that provide information on the ten types of diseases most often the cause of death in Indonesia. Information provided such as health information, articles, videos, information about the nearest hospital that can be tracked by users, as well as an overview and explanation to users, to diagnose early heart disease based on symptoms or causes accurately. The results of this study can provide an overview of heart disease experienced and provide knowledge about the types of heart disease and symptoms, causes accompanied by actions that must be taken for prevention as a first step in anticipating heart disease. This Android-based application uses Java technology, JSON, PHP, Web hosting for development. From the conclusion, the diagnosis of heart disease using machine learning with the results of predictions of disease using ROC, has an accuracy rate of 82%; using the k-NN model ( $k = 7$ ).

**Keywords:** application, health, diagnose, heart, android

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia, maka kesehatan menjadi concern utama pemerintah kepada masyarakat Indonesia. Isu keselamatan pasien mulai dibahas pada tahun 2000 [1], diikuti dengan studi pertama di 15 rumah sakit dengan 4500 rekam medik. Penyebaran informasi kesehatan menjadi tugas yang berat bagi pemerintah.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Balitbangkes) Kementerian Kesehatan menyatakan baru saja menyelesaikan analisa survei penyebab kematian berskala nasional. Survei itu disebut Sample Registration Survey (SRS). Datanya menurut Prof. dr. Tjandra Yoga Aditama Kepala Balitbangkes, dikumpulkan dari kejadian selama 2014. Data dikumpulkan dari sampel yang mewakili Indonesia, meliputi 41.590 kematian sepanjang 2014, dan pada semua kematian itu dilakukan autopsi verbal, sesuai pedoman Badan Kesehatan Dunia (WHO) secara real time oleh dokter dan petugas terlatih. Dari data itu terlihat bahwa 10 jenis penyakit paling sering menjadi penyebab kematian di Indonesia. Dari data itu terlihat bahwa 10 jenis penyakit paling sering menjadi penyebab kematian di Indonesia, adalah penyakit : 1. Kanker 2. Cerebrovaskular 3. Jantung iskemik 4. Diabetes Melitus 5. Tuberculosis pernapasan 6. Hipertensi 7. Paru Obstruktif Kronis (PPOK) 8. Liver atau hati 9. Pneumonia 10. Gastro-enteritis [2].

Berdasarkan 10 penyakit mematikan di Indonesia, pada penelitian ini disajikan suatu media aplikasi informasi kesehatan seperti detail informasi terkait 10 penyakit, artikel, video,

dan informasi rumah sakit terdekat sejabodetabek. Selain itu juga disajikan suatu fitur diagnosa salah satu penyakit dari 10 penyakit diatas. Pada penelitian ini diambil satu sample diagnosa jantung. Jantung merupakan salah satu organ vital pada manusia. jantung berfungsi memompa darah ke seluruh tubuh. Karena fungsi jantung sangat penting bagi manusia, maka kesehatan jantung sangat perlu diperhatikan. Jantung sangat rentan terhadap berbagai penyakit dan gangguan yang dapat mengganggu aktifitas bahkan menyebabkan kematian. Penyakit dan gangguan jantung ini sering tidak dirasakan atau diketahui si penderita. Terkadang diketahui setelah penyakit tersebut telah parah atau merenggut nyawa. Penyakit jantung dapat disebabkan oleh pola hidup yang kurang sehat. Oleh karena gejala penyakit dan gangguan jantung sering tidak dirasakan atau diketahui si penderita, masyarakat sering lalai atau kurang memperhatikan kesehatan jantungnya. Hal ini juga disebabkan karena mahalnya biaya pemeriksaan kesehatan dan tidak adanya waktu karena kesibukan kerja [3].

Disisi lain, dengan jumlah penduduk Indonesia yang mencapai lebih 250 juta jiwa, maka akses informasi dan komunikasi yang cukup efektif dan efisien iyalah dengan menggunakan smartphome. Pengguna smartphome di Indonesia juga bertumbuh dengan pesat. Lembaga riset digital marketing Emarketer memperkirakan pada 2018 jumlah pengguna aktif smartphome di Indonesia lebih dari 100 juta orang [4]. Dengan jumlah sebesar itu, Indonesia akan menjadi negara dengan pengguna aktif smartphome terbesar keempat di dunia setelah Cina, India, dan Amerika [5].

Pada penelitian ini dilakukan perancangan aplikasi informasi kesehatan dan diagnosa penyakit jantung berbasis android. Hasil analisis metode yang telah diuji dan efektif, dapat dijadikan penerapan metode yang tepat sebagai salah satu dari fitur diagnosa aplikasi kesehatan, yang dapat memberikan gambaran mengenai penyakit jantung yang dialami dan memberikan pengetahuan tentang jenis-jenis penyakit jantung dan gejala-gejala, penyebab disertai tindakan yang harus diambil untuk pencegahannya sebagai langkah awal dalam mengantisipasi penyakit jantung.

## 2. Metode

Pada penelitian ini digunakan *extreme program* yang merupakan salah satu bagian dari *Agile Software Development* yang berbasis pada pengembangan secara iteratif dan bergantung pada *feedback* [6]. Metode *extreme program*, memiliki 4 tahapan. yaitu:

### 1. Tahap *Planning* (Rencana)

Pada tahap *planning*, dilakukan penyebaran kuesioner terhadap beberapa kebutuhan pengguna mengenai 10 informasi kesehatan yang akan ditampilkan untuk mengetahui fitur yang diperlukan. Pengumpulan data yang dibutuhkan berdasarkan fitur yang digunakan dalam perancangan.

### 2. *Design* (Desain)

Pada tahap *design*, dilakukan desain aplikasi untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi data yang dikumpulkan pada tahap *planning*. *Design* juga dilakukan dengan menggunakan diagram UML seperti *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*.

### 3. *Coding* (Pengkodean)

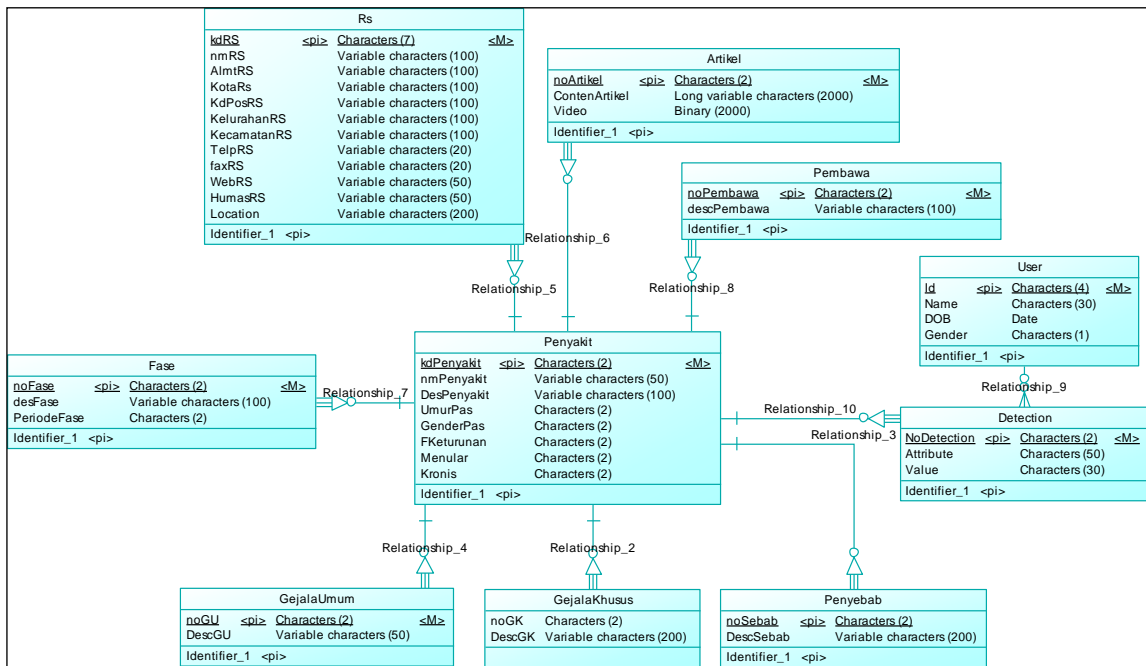
*Coding* dilakukan untuk membangun sistem sesuai dengan perancangan yang sudah disiapkan pada tahap *planning* dan *design*. Pembuatan aplikasi berbasis android ini menggunakan teknologi Java, JSON, PHP, Web hosting.

### 4. *Testing* (Pengujian)

Testing dilakukan dengan pengujian terhadap fitur pada beberapa pihak sebagai target pengguna untuk mendapatkan umpan balik dan saran untuk pengembangan aplikasi.

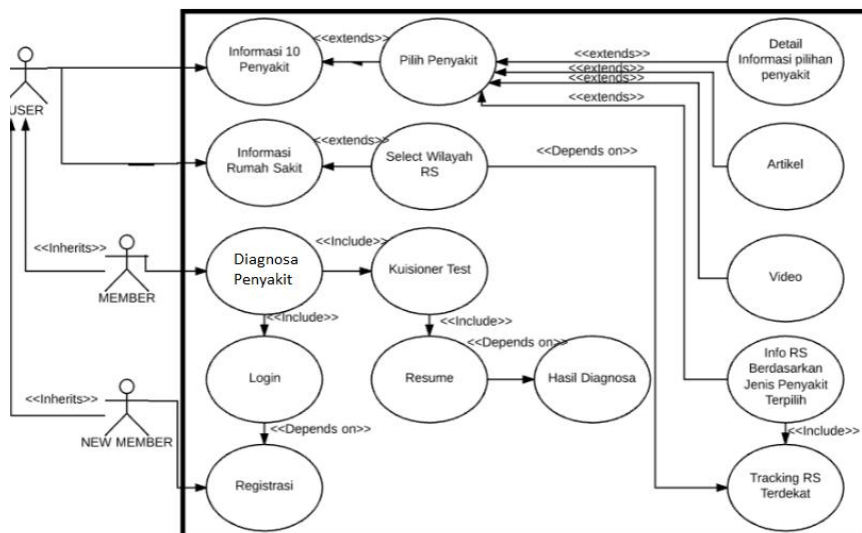
Pada penelitian ini digunakan *Entity Relation diagram* (Gambar 1) untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. Di rancang *Entity Relation diagram* berdasarkan hasil analisis dan wawancara dengan beberapa dokter. Beberapa *entity* diantaranya yaitu: *table entity* penyakit berisi data penyakit. *table entity* penyebabnya mengandung penyebab penyakit. *table entity*

gejala umum berisi gejala umum disentri. *table entity* gejala khusus berisi penyebab dari gejala penyakit tertentu. *table entity* fase berisi fase penyakit. *table entity* pembawa berisi *organisme* hidup atau perantara yang membawa penyakit. *table entity* artikel berisi artikel penyakit.



Gambar 1. Entity Relation Diagram

Unified Modelling Language (UML) yang digunakan pada aplikasi ini adalah Use Case diagram (Gambar 2). Pada penelitian ini, *actors* terbagi menjadi tiga bagian yang memiliki sifat *inherits*, yaitu: pengguna yang merupakan generalisasi dari *member* dan *new member*.

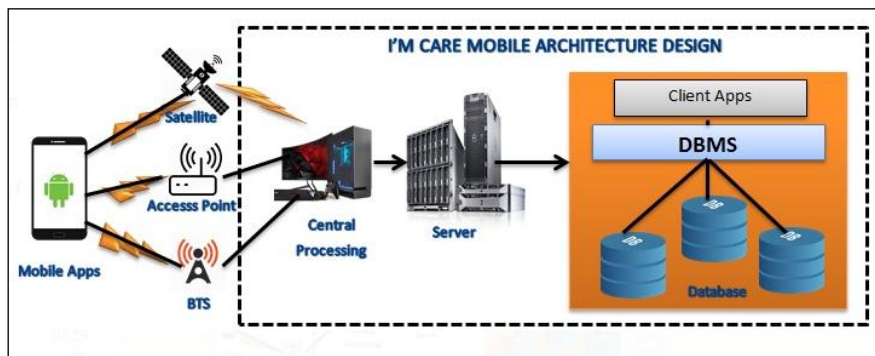


Gambar 2. Use Case Diagram aplikasi informasi kesehatan dan diagnosa

Pengguna dapat mengakses beberapa aktivitas, yaitu: informasi 10 penyakit (terdiri dari pilihan dan detail penyakit yang dipilih, artikel, video, info rumah sakit berdasarkan jenis penyakit terpilih, serta *tracking* rumah sakit terdekat), dan informasi rumah sakit. *Member*, selain dapat mengakses menu seperti pengguna, *member* diberikan *privilege* dengan cara melakukan *login* terlebih dahulu sesuai dengan *username* dan *password* user. Untuk dapat mengakses atau melakukan aktivitas diagnosa penyakit dengan menjawab beberapa kuisiner

berkaitan dengan gejala, sehingga pada akhirnya mendapatkan hasil diagnosa penyakit. *New member* terlebih dahulu melakukan registrasi, mengisi beberapa *form* untuk mendapatkan hak akses sebagai *member*.

Pada desain arsitektur aplikasi kesehatan dan diagnosa jantung ini (Gambar 3), aplikasi dapat diakses dengan *mobile device*. Kemudian diproses di dalam *central processing* untuk mengeksekusi perintah atau input dari perangkat lunak. Selanjutnya data disimpan di dalam *server*, melakukan *control* data dan aliran data yang terjadi. Tahap selanjutnya data yang diakses disimpan pada *database file* melalui *database management system*.



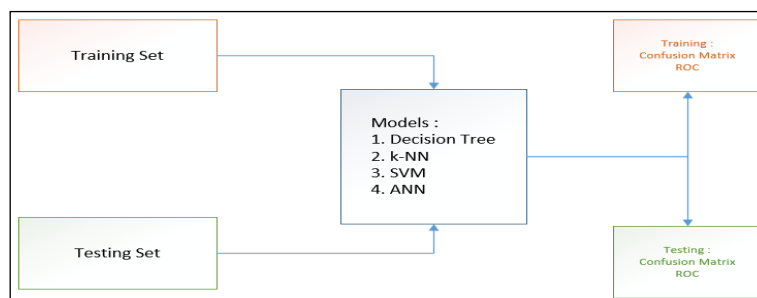
Gambar 3. Desain arsitektur aplikasi kesehatan dan diagnosa jantung

### 3. Diagnosa Jantung

Secara global, penyakit jantung merupakan penyebab nomor satu kematian. Sekitar 80% kematian terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Jika kecenderungan saat ini berlanjut, pada tahun 2030 diperkirakan 23,6 juta orang akan meninggal karena penyakit kardiovaskular (terutama karena serangan jantung dan stroke) [7].

*Support Vector Machine* (SVM) adalah algoritma yang sensitif terhadap pemilihan parameter yang digunakan. Parameter C dianggap meningkatkan akurasi SVM [8]. Perceptrons hanya bisa mengklasifikasikan perangkat yang bisa dipisahkan secara linier. Jika kasusnya tidak linier, maka gunakan *Multilayered Perceptrons* [9]

Dalam memilih algoritma terbaik, dilakukan beberapa pengujian dengan kumpulan data serta melakukan pengujian. Dataset yang digunakan berasal dari <http://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/statlog/heart/heart.dat>. Dataset pada penelitian ini, dibagi menjadi 2 kelompok yaitu data *training* dan pengujian data. Didapatkan beberapa model untuk pengujian. Pelatihan data diolah menjadi model sebagai hasilnya, dan berdasarkan pengujian dataset didapatkan hasil model matriks ROC dan *Confusion*. Pada penelitian ini juga dilakukan hal yang sama pada pengujian kumpulan data. Langkah-langkahnya diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Langkah – langkah pengujian dataset

Berikut beberapa *attribute* yang didapatkan untuk mendeteksi penyakit jantung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Attribute* Deteksi Penyakit Jantung

<i>Attribute</i>	<i>Description</i>	<i>Value Description</i>
------------------	--------------------	--------------------------

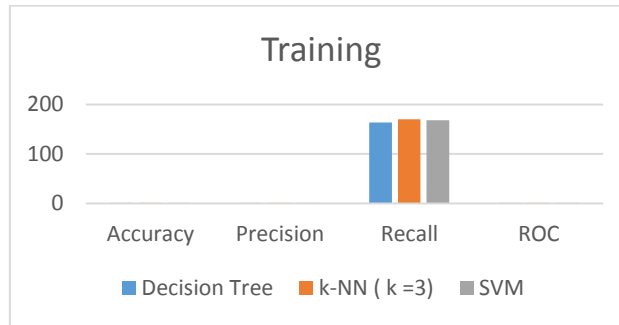
age	Age	Numerical
sex	Sex	1 if male; 0 if female
cp	Chest pain type	1 typical angina 2 atypical angina 3 non-anginal pain 4 asymptomatic
trestbps	Resting systolic blood pressure on admission to the hospital (mmHg)	Numerical
chol	Serum cholesterol (mg/dl)	Numerical
fbs	Fasting blood sugar over 120 mg/dl?	1 if yes 0 if no
restecg	Resting electrocardiographic results	0 normal 1 having ST-T Wave abnormality 2 LV hypertrophy
thalach	Maximum heart rate achieved	Numerical
exang	Exercise induced angina?	1 if yes 0 if no
oldpeak	ST depression induced by exercise relative to rest	Numerical
slope	The slope of the peak exercise ST segment	1 upsloping 2 flat 3 downsloping
ca	Number of major vessels colored by fluoroscopy	Numerical
thal	Exercise thallium scintigraphic defects	3 normal 6 fixed defect 7 reversible defect

Variabel yang harus diprediksi: Tidak adanya (1) atau adanya (2) penyakit jantung (Tabel 2). Dimana baris mewakili nilai sebenarnya dan kolom yang diprediksi. Tidak ada nilai yang hilang dari 270 pengamatan. Model yang digunakan adalah Decision Tree, k = Nearest Neighbor (k-NN) dan Support Vector Machine (SVM).

Tabel 2. Confusion Matrix dan ROC

No.	Model	Training		Testing	
		Confusion Matrix	ROC	Confusion Matrix	ROC
1	Decision Tree	y_pred 1 2 1 102 10 2 14 75	[,1] 1 vs. 2 0.8767055	y_pred 1 2 1 31 7 2 8 22	[,1] 1 vs. 2 0.7745614
2	k-NN k=3	y_pred 1 2 1 97 15 2 8 81	[,1] 1 vs. 2 0.8880919	y_pred 1 2 1 32 6 2 9 21	[,1] 1 vs. 2 0.7710526
	k-NN k=5	y_pred 1 2 1 95 17 2 15 74	[,1] 1 vs. 2 0.8398375	y_pred 1 2 1 33 5 2 8 22	[,1] 1 vs. 2 0.8008772
	k-NN k=7	y_pred 1 2 1 99 13 2 15 74	[,1] 1 vs. 2 0.8576946	y_pred 1 2 1 35 3 2 8 22	[,1] 1 vs. 2 0.827193
3	SVM	y_pred 1 2 1 104 8 2 10 79	[,1] 1 vs. 2 0.9081059	y_pred 1 2 1 33 5 2 8 22	[,1] 1 vs. 2 0.8008772

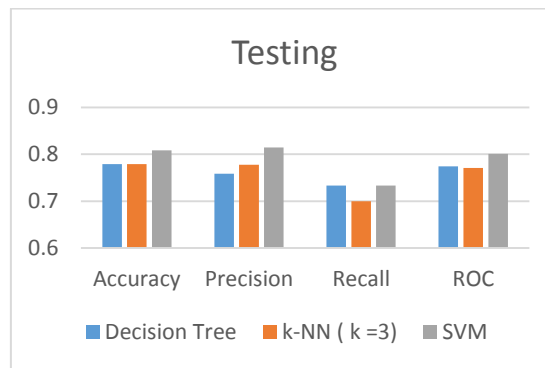
Dari hasil tersebut, didapatkan hasil plot SVM Training and Testing (Gambar 5 dan Gambar 6).



Gambar 5. Hasil Plot SVM Training

Tabel 3. Perbandingan Evaluasi Training Untuk Decision Tree, k-NN, dan SVM

No.	Algorithm	Accuracy	Precision	Recall	ROC
1	Decision Tree	0.880597014925373	0.882352941176471	164	0.8767055
2	k-NN (k=7)	0.885572139303483	0.84375	170	0.8576946
3	SVM	0.91044776119403	0.908045977011494	168	0.9081059



Gambar 6. Hasil Plot SVM Testing

Tabel 4. Perbandingan Evaluasi Testing untuk Decision Tree, k-NN, dan SVM

No.	Algorithm	Accuracy	Precision	Recall	ROC
1	Decision Tree	0.779411764705882	0.758620689655172	0.7333333333333333	0.7745614
2	k-NN (k=7)	0.779411764705882	0.7777777777777778	0.7	0.827193
3	SVM	0.808823529411765	0.814814814814815	0.7333333333333333	0.8008772

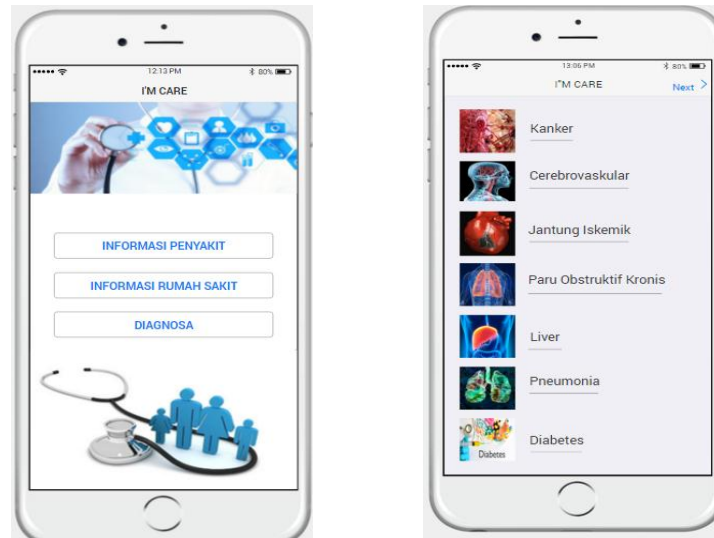
#### 4 Hasil dan Pembahasan

Pada halaman menu utama (Gambar 7) terdapat beberapa pilihan; informasi penyakit, informasi rumah sakit dan diagnosa. Ketika pengguna memilih informasi penyakit, maka terdapat 10 penyakit yang paling sering menyebabkan kematian di Indonesia, sebagaimana ruang lingkup dari penelitian ini. Ketika pengguna memilih 10 informasi penyakit, maka akan didapatkan *detail* informasi mengenai penyakit tersebut, artikel maupun video terkait. Sehingga informasi yang didapat oleh pengguna semakin lengkap dan jelas. Aplikasi ini juga dihubungkan dengan Google Map akan menunjukkan rumah sakit terdekat dari lokasi pengguna berada,

Pada tabel 3. dan tabel 4., SVM memiliki nilai tertinggi dalam training untuk accuracy (0.91044776119403), precision (0.908045977011494), dan ROC 0.(9081059). Namun untuk Recall yang tertinggi adalah k-NN sebesar 170. Hal itu terjadi juga pada testing, di mana SVM memiliki nilai tertinggi untuk Accuracy (0.808823529411765), Precision sebesar 0.814814814814815, recall sebesar 0.7333333333333333, dan ROC sebesar 0.8008772.

Pemilihan model bukan hanya dari nilai tertinggi untuk training dan testing, melainkan apakah hasil tersebut overfitting atau tidak. Pada training, untuk decision tree, ROC 0.8767055,

sedangkan pada testing, ROC 0.7745614. Sedangkan untuk SVM training, ROC nya 0.9081059 dan testing ROC nya 0.8008772. Untuk k-NN (k=7) training ROC nya 0.8576946 dan testing ROC nya 0.827193. Berdasarkan nilai-nilai ROC yang ada, terdapat perbedaan yang cukup besar antara training dan testing untuk decision tree dan SVM. Sedangkan untuk k-NN (k= 7) tidak terdapat perbedaan yang cukup besar nilai ROC nya.



Gambar 7. Halaman menu utama dan sepuluh informasi penyakit

#### 4. Kesimpulan

Pada aplikasi informasi kesehatan dan diagnosa penyakit jantung berbasis android ini, didapatkan beberapa hasil perancangan dan dihasilkan beberapa fitur aplikasi, yaitu: informasi 10 penyakit yang paling sering menjadi penyebab kematian di Indonesia yang terangkum dalam *detail* informasi, artikel maupun *video*, diagnosa penyakit jantung dengan hasil prediksi penyakit ROC level 82% tingkat akurasi yaitu dengan menggunakan model k-NN (k = 7), serta *system tracking* rumah sakit terdekat dengan lokasi pengguna berada.

#### References

- [1] Utarini A and Djasri H. Keselamatan pasien dan mutu pelayanan kesehatan: menuju kemana?. Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan. vol. 15. no. 4. pp. 2012–2013. 2012.
- [2] Widowati U. 10 Penyakit Paling Mematikan di Indonesia. CNN Indonesia, 2015. [Online]. Available: <http://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20150513163407-255-53129/10-penyakit-paling-mematikan-di-indonesia/>.
- [3] Hswen KV, and Yulin. Beyond the hype: mobile technologies and opportunities to address health disparities. Journal of Mobile Technology Med. vol. 4. no. 1. pp. 39–40. 2015.
- [4] Indonesia raksasa teknologi digital asia. Kementerian Komunikasi Dan Informatika Republik Indonesia, 2015. [Online]. Available: [https://kominform.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan\\_media](https://kominform.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media).
- [5] Millward S. Indonesia to be world's fourth-largest smartphone market by 2018. TECHINASIA, 2014. [Online]. Available: <https://www.techinasia.com/indonesia-worlds-fourth-largest-smartphone-2018-surpass-100-million-users>.
- [6] Baxter SM, Day SW, Fetrow JS, Reisinger SJ. Scientific software development is not an oxymoron. PLoS Computational Biology. 2006 Sep 8;2(9):e87.
- [7] Chaurasia V, Pal S. Early prediction of heart diseases using data mining techniques.
- [8] Zurada J, Kunene KN. Comparisons of the Performance of Computational Intelligence Methods for Loan Granting Decisions. In System Sciences (HICSS), 2011 44th Hawaii International Conference on 2011 Jan 4 (pp. 1-10). IEEE.
- [9] Kotsiantis SB, Zaharakis I, Pintelas P. Supervised machine learning: A review of classification techniques. Emerging artificial intelligence applications in computer engineering. 2007 Jun 10;160:3-24.