



# Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Stadium Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Android

## The Application Of The Support System Decision Stadium Of Breast Cancer Using Fuzzy Logic Based Android

Rico Adrial,<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Putera Batam, Batam, Indonesia

### ABSTRACT

Breast cancer is easier to treat on early stadium. The first step of breast cancer treatment is detection of early symptoms of cancer to the patients. The study aims is to design an application to determine of breast cancer stadium based android. The support decision method in this research is using Sugeno Fuzzy Logic. Fuzzy Logic is a branch of artificial intelligence sciences, which is study about how to create a computer system to imitate the human intelligence to doing something which require an intelligence. Fuzzy Logic generally applied to problems that contain elements uncertainty, inaccuracy, noisy, and the others. Fuzzy Logic and android are expected to become a latest application to be a decision maker in health sector. The Fuzzy Logic Based Android System have been applied to several cases by manually. The result was The Fuzzy Logic Based Android System as support decision of breast cancer has been designed. Concluded that this application can applied the calculation based on Fuzzy Logic Sugeno method of and has been tested manually.

### ABSTRAK

Kanker payudara lebih mudah diatasi pada stadium dini. Langkah awal dari pengobatan kanker payudara adalah dengan mendeteksi gejala sel kanker yang muncul pada tubuh pasien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi berbasis android di bidang kesehatan dalam penentuan stadium kanker payudara. Metode sistem pendukung keputusan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan *fuzzy Logic* Sugeno. *Fuzzy logic* merupakan cabang ilmu *Artificial Intellegence*, yang mempelajari tentang pengetahuan pembuatan komputer dalam hal meniru kecerdasan manusia untuk melakukan hal-hal yang dikerjakan manusia yang memerlukan kecerdasan. *Fuzzy logic* umumnya diterapkan pada masalah yang mengandung unsur ketidakpastian (*uncertainty*), ketidaktepatan (*imprecise*), *noisy* dan sebagainya. *Fuzzy logic* dan android diharapkan menjadi sebuah aplikasi mutakhir dalam membuat keputusan di bidang kesehatan. Aplikasi sistem yang dibangun diterapkan pada beberapa kasus dan hasilnya diuji secara manual. Hasil penelitian diperoleh sistem pendukung keputusan stadium penyakit kanker payudara menggunakan Logika Fuzzy berbasis Android telah berhasil dirancang. Disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat menerapkan perhitungan berdasarkan *fuzzy Logic* metode Sugeno dan telah diuji dengan perhitungan manual.

**Keywords :** Android, Fuzzy Logic, Breast cancer, Sugeno Method

**Kata Kunci :** Android, Fuzzy Logic, Kanker Payudara, Metode Sugeno

**Correspondence :** Rico Adrial, Buana Mas Tahap 2 blok Platinum no 90, kec. Sagulung, Batam, Kep. Riau.  
Email : [ricoadrial@yahoo.com](mailto:ricoadrial@yahoo.com)

• Received 14 April 2016 • Accepted 22 Juli 2017 • p - ISSN : 2088-7612 • e - ISSN : 2548-8538 •

DOI: <https://doi.org/10.25311/keskom.Vol3.Iss3.136>

Copyright ©2017. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial used, distribution and reproduction in any medium

## PENDAHULUAN

Penyakit kanker payudara merupakan penyakit kanker yang paling banyak diderita masyarakat. Kanker payudara tidak hanya diderita oleh kaum perempuan saja, tetapi juga dapat diderita oleh laki-laki. Jumlah penderita kanker payudara semakin bertambah dari tahun ke tahun (Hegeria, 2014). Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan masyarakat tentang penanganan diri kanker payudara. Gejala yang sering timbul yaitu adanya pembengkakan kecil pada organ payudara. Setelah munculnya gejala ini diharapkan penderita segera berkonsultasi dengan dokter. Dokter akan memberi pengarahannya dan pengecekan lebih lanjut. Agar lebih memudahkan pasien dalam memahami perkembangan dari penyakit maka dokter memberi pernyataan keputusan berupa stadium kanker. Stadium kanker terdiri dari empat dan stadium IV merupakan stadium terparah dalam kanker (Metha, 2009).

*Fuzzy logic* adalah suatu cabang ilmu *Artificial Intelligence*, yaitu suatu pengetahuan yang membuat komputer dapat meniru kecerdasan manusia sehingga diharapkan komputer dapat melakukan hal-hal yang apabila dikerjakan manusia memerlukan kecerdasan. Konsep logika *Fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Professor Lotfi A. Zadeh dari Universitas California, Berkeley pada Juni 1965. Logika *Fuzzy* merupakan generalisasi dari logika klasik yang hanya memiliki dua nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Dalam logika *Fuzzy*, nilai kebenaran suatu pernyataan berkisar dari sepenuhnya benar sampai dengan sepenuhnya salah (Pandjaitan, 2007).

Menurut (Sri Kusuma Dewi, 2004). Beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *Fuzzy*, diantaranya konsep *Fuzzy Logic* adalah sangat sederhana sehingga mudah dipahami. Kelebihannya dibanding konsep lain yang bukan pada kompleksitasnya, tetapi pada *naturalness* pendekatannya dalam pemecahan masalah dan *Fuzzy Logic* bersifat fleksibel, dalam arti dapat dibangun dan dikembangkan dengan mudah tanpa harus memulai dari "nol".

Stadium kanker payudara dapat ditentukan dengan merujuk tiga variabel yaitu ukuran tumor, kelenjar getah bening dan metastasisnya. *Fuzzy logic* merupakan suatu logika dalam sistem pendukung keputusan yang mempermudah pengambilan keputusan yang masih bersifat kabur. Adanya *Fuzzy Logic* dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu pengambilan keputusan tingkat stadium penyakit kanker payudara yang diderita pasien.

Pada era komputerisasi saat ini, *Smartphone* merupakan barang yang sangat membantu masyarakat dalam kegiatan apapun. Setiap *Smartphone* memiliki sistem operasi yang berbeda seperti *windows Mobile*, *Blackberry*, *Symbian*, *Android* dan lain-lain. *Android* merupakan sistem operasi yang paling berkembang saat ini karena banyaknya keunggulan dibandingkan sistem operasi lainnya. Sistem operasi *android* dapat diubah sesuai dengan keinginan sendiri dan banyak aplikasi komputer yang tersedia untuk *Smartphone android* (Safaat, 2011). Dengan adanya aplikasi berbasis *android* ini diharapkan pasien dapat mencari tahu sendiri tingkat stadium penyakit kanker payudaranya berdasarkan gejala yang dirasa oleh pasien tanpa menghabiskan banyak waktu dan tenaga. Penelitian ini bertujuan untuk Untuk membuat sebuah aplikasi dalam bidang kesehatan yaitu penentuan stadium kanker payudara berbasis *Android* dan untuk memberikan pengetahuan serta pemahaman akan manfaat teknologi secara optimal.

## METODE

Langkah pada penelitian ini yaitu melakukan perancangan, pembuatan, pengujian logika pada aplikasi secara manual serta uji kasus. Analisa perancangan pada sistem ini menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) yang terdiri dari *Usecase Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*.

Sebagai langkah awal dari penghitungan *fuzzy* adalah menentukan himpunan *fuzzy* dari tiap-tiap variabel *fuzzy*. Adapun variabel *fuzzy* disini yang digunakan adalah hasil berbagai jurnal terakreditasi yang nantinya difungsikan sebagai *inputan* dari mesin inferensi *fuzzy*. Tabel 1 di bawah ini memaparkan batasan variabel dan himpunan *fuzzy* sebagai *inputan* di mesin inferensi *fuzzy*.

Tabel 1. Domain Himpunan Fuzzy

Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
Ukuran Tumor	Sangat Besar (mencapai permukaan kulit)	[75 100]
	Besar (diameter > 5 cm)	[55 85]
	Menengah (diameter 2-5 cm)	[35 65]
	Kecil (diameter < 2 cm)	[15 45]
	Tidak Ditemukan	[0 25]
Kelenjar Getah Bening (kgb)	Sangat Buruk (terdapat kgb di atas tulang selangka)	[70 100]
	Buruk (kgb aksilla sulit digerakkan)	[45 80]
	Cukup (kgb aksilla masih dapat digerakkan)	[20 55]
	Tidak ditemukan	[0 30]
Metastasis	Jauh (terdapat sel kanker di organ lain)	[45 100]
	Dekat (sel kanker masih di sekitar payudara)	[0 55]

### 1. Variabel Ukuran Tumor (T)

Variabel ukuran tumor ini dibagi dalam 5 kategori yaitu sangat besar (mencapai permukaan kulit), besar (diameter > 5 cm), menengah (diameter 2-5 cm), kecil (diameter < 2 cm) dan tidak ditemukan. Dari pembagian kategori ini nantinya dapat diketahui fungsi keanggotaannya pada setiap himpunan *fuzzy* sangat besar, besar, menengah, kecil dan tidak ditemukan.

### 2. Variabel Kelenjar Getah Bening (KGB)

Variabel ukuran tumor ini dibagi dalam 4 kategori yaitu sangat buruk (terdapat KGB di atas tulang selangka), buruk (KGB aksilla sulit digerakkan), cukup (KGB aksilla masih dapat digerakkan) dan tidak ditemukan. Dari pembagian kategori ini nantinya dapat diketahui fungsi keanggotaannya pada setiap himpunan *fuzzy* sangat buruk, buruk, cukup dan tidak ditemukan.

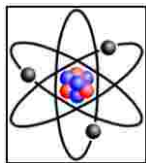
### 3. Variabel Metastasis (M)

Variabel ukuran tumor ini dibagi dalam 2 kategori yaitu jauh (terdapat metastasis di luar payudara) dan dekat (metastasis hanya di payudara). Dari pembagian kategori ini nantinya dapat diketahui fungsi keanggotaannya pada setiap himpunan *fuzzy* jauh dan dekat.

## HASIL

Data yang telah diperoleh pada penelitian dengan tiga variabel input, yaitu ukuran tumor, kelenjar getah bening dan metastasis telah dibuat aplikasinya. Aplikasi ini dapat dijalankan pada android. Perancangan antarmuka dari aplikasi berbasis android dilakukan dengan proses pengkodean program dengan konsep perhitungan pada *fuzzy logic*. Pada penelitian ini digunakan metode Sugeno dalam penentuan outputnya. Salah satu data akan dianalisis menggunakan *fuzzy logic* dengan dua program, yaitu android sebagai program utama pada penelitian ini dan matlab sebagai acuan benar atau salahnya perhitungan yang dilakukan pada android.

Rancangan antarmuka awal dari aplikasi yang diberi nama *stadiumkanker.apk* dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2



**Gambar 1.** Ikon Aplikasi Penentuan Stadium Kanker Payudara

Ikon ini merupakan lambang dari sebuah atom. Sebuah atom dipilih sebagai ikon program ini dikarenakan kanker merupakan suatu sel kecil yang terdiri dari atom yang tumbuh tidak wajar pada tubuh manusia dan menjadi pengganggu kerja beberapa organ disekitarnya.



**Gambar 2.** Ikon Aplikasi pada *handphone*

Pada saat program dijalankan maka akan tampak tampilan awal seperti pada Gambar 3. Pada Gambar tersebut terlihat dua tombol, yaitu tombol masuk dan tombol keluar. Saat tombol masuk dipilih maka akan masuk ke tampilan input variabel dan saat tombol keluar dipilih maka akan tampak seperti pada gambar 4.



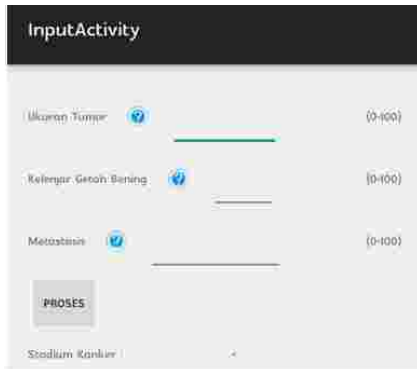
**Gambar 3.** Tampilan Awal Aplikasi



**Gambar 4.** Tampilan Saat Tombol "keluar" Dipilih

Pada Gambar 4. terlihat bahwa akan ada dua pilihan yang muncul setelah tombol keluar dipilih. Jika tombol “Ya” dipilih maka aplikasi akan keluar, tetapi jika tombol “Tidak” dipilih, maka akan memunculkan kata “selamat datang di aplikasi ini”. Hal ini berarti *User* tidak sengaja menekan tombol “keluar”.

Rancangan antarmuka variabel input merupakan tampilan yang muncul saat tombol “masuk” pada tampilan awal dipilih. Tampilan variabel input tampak seperti pada Gambar 5.

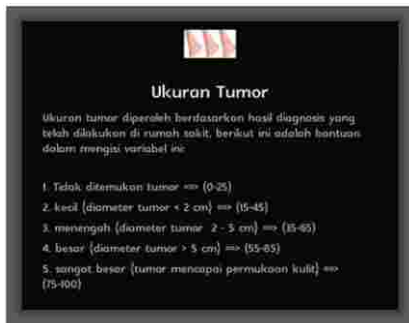


**Gambar 5.** Tampilan Variabel Input

Pada tampilan variabel input maka terlihat tiga *edit text*, yaitu ukuran tumor, KGB dan metastasis. Tampak bahwa ketiga variabel diisi dengan angka (0-100). Masing-masing variabel memiliki ciri tersendiri dalam penginputan. Berikut penjelasan masing-masing variabel.

Ukuran tumor merupakan salah satu variabel input penting pada aplikasi ini. Ukuran tumor merupakan data yang diperoleh *user* dari hasil laboratorium seperti CT Scan, USG dan sinar X. Untuk memudahkan *user* mengisi *edit text* pada variabel ukuran tumor maka diberikan bantuan yang akan muncul saat tombol “?” dipilih seperti pada Gambar 6. Tampak pada Gambar 6 bahwa gambar ini merupakan keterangan dalam mengisi variabel ukuran tumor.

Variabel Ukuran Tumor dapat dibagi menjadi lima fungsi keanggotaan yaitu, Tidak\_Ditemukan dengan domain [0 25], Kecil dengan domain [15 45], Menengah memiliki domain [35 65], Besar dengan domain [55 85] dan Sangat\_Besar yang memiliki domain [75 100].



**Gambar 6.** Tampilan Keterangan Variabel Ukuran

Kelenjar getah bening merupakan salah satu variabel input pada aplikasi ini KGB yang dimaksudkan adalah adanya pembengkakan pada KGB baik pada ketiak maupun di dekat tulang selangka. KGB mengalami pembengkakan saat adanya benda asing yang mengganggu fungsi tubuh. Untuk memudahkan *user* mengisi *edit text* pada variabel KGB maka diberikan bantuan yang akan muncul saat tombol “?” dipilih seperti pada Gambar 7. Tampak pada Gambar 7 bahwa gambar ini merupakan keterangan dalam mengisi variabel KGB.

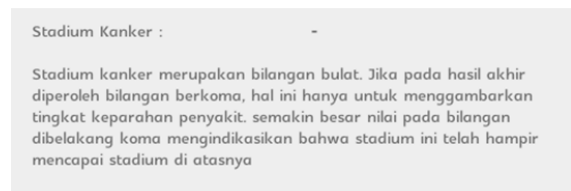


**Gambar 8.** Tampilan Keterangan Variabel Metastasis

Variabel Metastasis terdiri dari dua fungsi keanggotaan yaitu, dekat dan jauh. Metastasis merupakan adanya penyebaran sel kanker yang awalnya hanya di payudara ke organ lainnya. Pengelompokan Metastasis ditunjukkan seperti berikut ini:

1. Dekat
  - Tidak terdapat sel kanker selain hanya di payudara saja.
2. Jauh
  - Terdapat sel kanker di luar organ payudara seperti hati dan otak.

Output pada aplikasi ini berupa stadium kanker. Stadium Kanker merupakan suatu bilangan bulat 0-4. Akan tetapi, pada penelitian ini stadium kanker dibuat bilangan berkoma. Bilangan berkoma terdiri dari angka di depan koma yang menandakan sebuah stadium dan angka di belakang koma merupakan tingkat keparahan stadium. Jika angka di belakang koma besar artinya stadium tersebut hampir mendekati stadium di atasnya. Untuk mempermudah *user* dalam melihat output dan keterangannya maka penelitian ini dibuat sedemikian rupa dengan keterangannya seperti pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Tampilan Keterangan Variabel Output

## PEMBAHASAN

Setelah dicurigai seorang pasien yang menderita tumor maka seorang dokter menganalisa tingkat keparahannya berdasarkan stadiumnya. Variabel yang diberikan antara lain ukuran tumor = 58, kelenjar getah bening = 37 dan metastasis = 33. Sebelum dilakukan inferensi perlu dicari terlebih dahulu derajat keanggotaan nilai tiap variabel dalam setiap himpunan.

## a. Ukuran Tumor

$$\begin{aligned}\cdot \mu_{\text{Menengah}}[x] &= (65-x)/(65-50) \\ \cdot \mu_{\text{Menengah}}[58] &= (65-58)/(65-50) \\ &= 7/15 \\ &= 0,47\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\cdot \mu_{\text{Besar}}[x] &= (x-55)/(70-55) \\ \cdot \mu_{\text{Besar}}[58] &= (58-55)/(70-55) \\ &= 3/15 \\ &= 0,2\end{aligned}$$

$$\cdot \mu_{\text{Tidak_ditemukan}}[58], \mu_{\text{Kecil}}[58] \text{ dan } \mu_{\text{Sangat_Besar}}[58] = 0$$

## b. Kelenjar Getah Bening

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Cukup}}[x] &= (60-x)/(60-35) \\ \mu_{\text{Cukup}}[37] &= (60-37)/(60-35) \\ &= 23/25 \\ &= 0,92\end{aligned}$$

$$\mu_{\text{Tidak_ditemukan}}[37], \mu_{\text{Buruk}}[37] \text{ dan } \mu_{\text{Sangat_buruk}}[37] = 0$$

## c. Metastasis

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Dekat}}[33] &= 1 \\ \mu_{\text{Jauh}}[33] &= 0\end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah mencari  $\alpha$ -predikat dari tiap-tiap rule:

[R1] IF (Ukuran Tumor tidak ditemukan) AND (Kelenjar Getah Bening tidak ditemukan) AND (Metastasis dekat) THEN ( $Z_1 = 1$ )

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_1 &= \mu_{\text{Tidak_Ditemukan}} \mu_{\text{KGB Tidak_ditemukan}} \mu_{\text{M dekat}} \\ &= \min(\mu_{\text{Tidak_ditemukan}}[58], \mu_{\text{Tidak_ditemukan}}[37], \mu_{\text{Dekat}}[33]) \\ &= \min(0, 0, 1) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R2] sampai dengan [R18] = 0

[R19] IF (Ukuran Tumor menengah) AND (Kelenjar Getah Bening cukup) AND (Metastasis dekat) THEN ( $Z_{19} = 2$ )

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_{19} &= \mu_{\text{T Menengah}} \mu_{\text{KGB Cukup}} \mu_{\text{M dekat}} \\ &= \min(\mu_{\text{Menengah}}[58], \mu_{\text{Cukup}}[37], \mu_{\text{Dekat}}[33]) \\ &= \min(0,47, 0,92, 1) \\ &= 0,47\end{aligned}$$

[R20] sampai dengan [R26] = 0

[R27] IF (Ukuran Tumor besar) AND (Kelenjar Getah Bening cukup) AND (Metastasis dekat) THEN ( $Z_{27} = 3$ )

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_{27} &= \mu_{\text{T Besar}} \mu_{\text{KGB Cukup}} \mu_{\text{M dekat}} \\ &= \min(\mu_{\text{Cukup}}[58], \mu_{\text{Cukup}}[37], \mu_{\text{Dekat}}[33]) \\ &= \min(0,2, 0,92, 1) \\ &= 0,2\end{aligned}$$

[R28] sampai dengan [R40] = 0

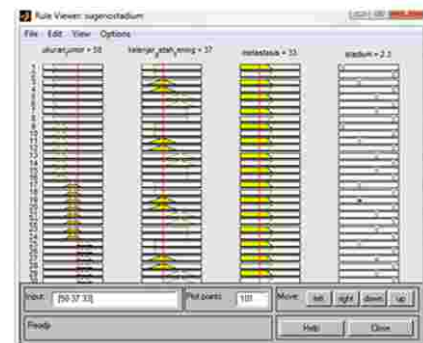
$$\begin{aligned}z &= \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \dots + \alpha_{40} z_{40}}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_{40}} \\ z &= \frac{0x0 + 0x0 + \dots + 0,47x2 + 0,2x3 + \dots + 0x0}{0 + 0 + \dots + 0,47 + 0,2 + \dots + 0} \\ z &= \frac{1,54}{0,67} \\ z &= 2,3\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan manual menggunakan *fuzzy logic* metode Sugeno, maka dapat dilihat bahwa stadium kanker payudara pasien kasus adalah 2.3. Jika pada kasus ini aplikasi penentuan stadium kanker payudara menggunakan *fuzzy logic* berbasis android akan diperlihatkan pada Gambar 10



**Gambar 10.** Tampilan Hasil Kasus Menggunakan Android

Hasil yang telah diperoleh berdasarkan perhitungan manual dan penggunaan aplikasi android juga dibandingkan dengan studi kasus menggunakan MATLAB yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya. Tampilan hasil kasus menggunakan MATLAB dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Tampilan Hasil Kasus Menggunakan MATLAB



## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem pendukung keputusan stadium penyakit kanker payudara menggunakan Logika Fuzzy berbasis Android telah berhasil dirancang, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat menerapkan perhitungan berdasarkan *fuzzy Logic* metode Sugeno dan telah diuji dengan perhitungan pada Matlab dan secara manual. sistem pendukung keputusan menggunakan metode Sugeno dapat diterapkan dalam pengkategorian stadium kanker payudara dengan menghasilkan keputusan Stadium 1, Stadium 2, Stadium 3 dan Stadium 4.

### Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan pada penelitian ini.

### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh Universitas Putera Batam. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Putera Batam yang telah memberi dukungan penuh dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrial, Rico. (2015). *Penentuan Stadium Kanker Payudara dengan Menggunakan Fuzzy Logic di Kota Batam*, Jurnal Ilmiah Informatika volume 3, Batam.
- Johns H.E. Cunningham, John R. (2003). *The physics of Radiology*. Charles C Thomas Publisher, Springfield, Illionis, USA.
- Kusumadewi, Sri. (2004). *Logika Fuzzy*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Masykur, Fauzan. (2012). *Implementasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Melitus menggunakan Metode Fuzzy Logic berbasis WEB*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahmawati, Hegeria. (2014). *Perbandingan Kadar Lipocalin-2 Serum dengan Stadium Kanker*. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Riandini, Metha. (2009). *Penentuan Stadium Kanker Payudara dengan Metode Canny*. Universitas Gunadarma. Jakarta.
- Safaat, Nazruddin. (2011). *Pemrograman aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC berbasis Android*. Informatika. Bandung.
- Shalahuddin, M (2005). *Belajar Pemrograman Dengan Bahasa C++ dan Java*. Informatika. Bandung.