

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT BATU GINJAL MENGUNAKAN TEOREMA BAYES

Intan Russari

Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika STMIK Budi Darma Medan
Jl. Sisingamangaraja No. 338 Simpang Limun Medan
http : //www.stmik-budidarma.co.id_ // Email :intanrussari2@gmail.com

ABSTRAK

Batu ginjal (renal lithiasis) adalah penyakit yang berasal dari gumpalan kecil dan keras yang terbentuk di dalam ginjal. Batu ginjal dapat disebabkan oleh berbagai hal. Pada skenario yang umum, batu ginjal terbentuk ketika urin berkonsentrasi, mineral mengkristal dan menggumpal. Sakit batu ginjal biasanya dimulai pada sisi tubuh atau punggung, dibawah pinggul serta bergerak ke perut bagian bawah dan pangkal paha. Rasa nyeri sering berubah seiring pergerakan batu ginjal pada saluran urin. Sistem Pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seseorang atau beberapa orang pakar. Menurut Marimin (1992), Sistem Pakar adalah sistem perangkat lunak komputer yang menggunakan ilmu, fakta dan teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh tenaga ahli dalam bidang yang bersangkutan. Adapun tujuan yang akan dicapai adalah untuk membuat aplikasi sistem pakar yang berguna sebagai alat bantu untuk mendapatkan informasi dan dugaan awal dalam mendiagnosa penyakit batu ginjal. Hasil dalam penelitian ini adalah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit batu ginjal dengan menggunakan metode bayes dapat menyelesaikan masalah diagnosis penyakit batu ginjal, karena dapat memberikan hasil diagnosis dengan nilai probabilitas kemunculan setiap jenis penyakit.

Kata kunci : Batu Ginjal, Sistem Pakar, Metode Bayes

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Batu ginjal (*renal lithiasis*) adalah penyakit yang berasal dari gumpalan kecil dan keras yang terbentuk di dalam ginjal. Batu ginjal dapat disebabkan oleh berbagai hal. Pada skenario yang umum, batu ginjal terbentuk ketika urin berkonsentrasi, mineral mengkristal dan menggumpal. Sakit batu ginjal biasanya dimulai pada sisi tubuh atau punggung, dibawah pinggul serta bergerak ke perut bagian bawah dan pangkal paha. Rasa nyeri sering berubah seiring pergerakan batu ginjal pada saluran urin. Batu ginjal dapat ataupun tidak menyebabkan tanda dan gejala sampai batu tersebut bergerak didalam ureter pipa yang menghubungkan ginjal dan kandung kemih. Batu ginjal terbentuk ketika komponen urin cairan dan berbagai mineral dan asam hilang keseimbangan. Ketika hal ini terjadi, urin terdapat lebih banyak zat yang mengkristal, seperti kalsium, *oxalate* dan *uric acid*, daripada cairan.

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Didalam aplikasi tersebut diperlukan adanya metode yang dapat melakukan diagnosa penyakit batu ginjal tersebut dan mengambil suatu keputusan dari pengetahuan awal yg diperlukan

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah :

1. Bagaimana mengumpulkan data mengenai penyakit batu ginjal?
2. Bagaimana menerapkan metode *Bayes* dalam menentukan hasil diagnosa penyakit batu ginjal ?
3. Bagaimana merancang aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit batu ginjal ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Microsoft visual basic.Net 2008* dan *Database* yang digunakan adalah *Mysql*.
2. Sistem pakar yang dibuat hanya mendiagnosa penyakit batu ginjal tidak membahas cara pengobatan dan pencegahannya.
3. Hasil keluaran sistem berupa persentase *user* terdiagnosa penyakit batu ginjal.
4. Pengambilan Data gejala penyakit batu ginjal diperoleh melalui *interview* dengan dokter spesialis ginjal yaitu Dr. Harnold P. Sihalo, Sp.U, media internet.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah sebagai tujuan dan manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui gejala-gejala tentang penyakit batu ginjal.
2. Untuk mengimplementasikan metode *Bayes* dalam mendiagnosa penyakit batu ginjal.
3. Untuk merancang sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit batu ginjal.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Agar dapat digunakan untuk para penderita yang tidak mampu untuk mengkonsultasikan penyakitnya dengan para ahli dikarenakan biaya yang mahal
2. Agar penderita mengetahui penyakit yang dialami dengan adanya gejala yang dirasakan
3. Agar penderita mengetahui tingkat keparahan penyakit batu ginjal dengan adanya perhitungan dari keseluruhan gejala

2. LANDASAN TEORI

2.1. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris “*Artificial Intelligence*” atau disingkat AI, yaitu *Intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *Artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud adalah di sini merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia. Berikut adalah beberapa definisi kecerdasan buatan yang telah didefinisikan oleh beberapa ahli. T.Sutojo, Edy Mulyono, V.Suhartono (2011).

2.2 Sistem Pakar

sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

Ada beberapa definisi tentang sistem pakar, antara lain :

1. Menurut Durkin
Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan seorang pakar.
2. Menurut Ignizio : Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.
3. Menurut Giarratano dan Riley : Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.

2.2.1. Perbandingan sistem konvensional dengan sistem pakar

1. Sistem Konvensional
Informasi dan pemrosesannya biasanya jadi satu dengan program biasanya tidak bisa menjelaskan mengapa suatu *input* data itu dibutuhkan, atau bagaimana *output* itu diperoleh. Pengubahan program cukup sulit & membosankan sistem hanya akan

beroperasi jika sistem tersebut sudah lengkap. Eksekusi dilakukan langkah demi langkah menggunakan data tujuan utamanya adalah efisiensi.

2. Sistem Pakar

Basis pengetahuan merupakan bagian dari mekanisme inferensi penjelasan adalah bagian terpenting dari sistem pakar. Perubahan aturan dapat dilaksanakan dengan mudah, sistem dapat beroperasi hanya dengan beberapa aturan. Eksekusi dilakukan pada keseluruhan basis pengetahuan menggunakan pengetahuan tujuan utamanya adalah efektivitas.

2.3 Batu Ginjal

Batu Ginjal di dalam saluran kemih (*kalkulus uriner*) adalah massa keras seperti batu yang terbentuk di sepanjang saluran kemih dan bisa menyebabkan nyeri, pendarahan, penyumbatan aliran kemih atau infeksi. Batu ini bisa terbentuk di dalam ginjal (batu ginjal) maupun di dalam kandung kemih (batu kandung kemih). Proses pembentukan batu ini disebut *urolithiasis (lithiasis renalis, nefrolithiasis)*.

Batu, terutama yang kecil, bisa tidak menimbulkan gejala. Batu di dalam kandung kemih bisa menyebabkan nyeri di perut bagian bawah. Batu yang menyumbat *ureter, pelvis renalis* maupun *tubulus renalis* bisa menyebabkan nyeri punggung atau *kolik renalis* (nyeri kolik yang hebat). Kolik renalis ditandai dengan nyeri hebat yang hilang-timbul, biasanya di daerah antara tulang rusuk dan tulang pinggang, yang menjalar ke perut, daerah kemaluan dan paha sebelah dalam. Gejala lainnya adalah mual dan muntah, perut menggelembung, demam, menggigil dan darah di dalam air kemih. Penderita mungkin menjadi sering berkemih, terutama ketika batu melewati ureter. Batu bisa menyebabkan infeksi saluran kemih. Jika batu menyumbat aliran kemih, bakteri akan terperangkap di dalam air kemih yang terkumpul diatas penyumbatan, sehingga terjadilah infeksi. Jika penyumbatan ini berlangsung lama, air kemih akan mengalir balik ke saluran di dalam ginjal, menyebabkan penekanan yang akan menggelembungkan ginjal (*hidronefrosis*) dan pada akhirnya bisa terjadi kerusakan ginjal.

2.4. Metode Bayes

Metode Find-S tidak dapat digunakan untuk data yang tidak konsisten dan data yang bias, sehingga untuk bentuk data semacam ini salah satu metode sederhana yang dapat digunakan adalah metode bayes. Metode bayes merupakan metode yang baik di dalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya, Machin Learning team (2006, 2). Probabilitas bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan cara menggunakan formula bayes yang dinyatakan dengan:, Sri Winiarti (2003, 191).

$$P(H | E) = \frac{P(E|H) P(H)*P(H)}{P(E)} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:
P(H | E) = Probabilitas hipotesis H benar jika diberikan evidence E
P(E | H) = Probabilitas munculnya evidence E, jika diketahui hipotesis H benar.

P(H) = Probabilitas hipotesis H (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang evidence apapun.

P(E) = Probabilitas evidence E

Tabel 1 Keterangan nilai Terminologi kepastian pada gejala penyakit

| Bayes Terminologi | A/B |
|-------------------|-----|
| Tidak | 0 |
| Tidak ada | 0,2 |
| Mungkin | 0,4 |
| Kemungkinan besar | 0,6 |
| Hampir pasti | 0,8 |
| Pasti | 1,0 |

3. ANALISA DAN PERANCANGAN

3.1 Analisa Diagnosa Penyakit Batu Ginjal

Gejala akibat batu ginjal baru bisa terasa jika batu berukuran lebih besar dari diameter saluran ureter. Batu yang besar akan bergesekan dengan lapisan dinding uterer sehingga menyebabkan iritasi dan bahkan luka. Oleh sebab itu, urin kadang bisa mengandung darah. Selain mengiritasi ureter, batu ginjal juga bisa tersangkut di dalam ureter sehingga urin tidak bisa keluar dan menumpuk di ginjal.

Adapun gejala dari batu ginjal adalah:

Tabel 2 : Gejala Penyakit Batu Ginjal

| Kode | Gejala |
|------|--|
| G1 | Nyeri yang parah pada sisi tubuh atau punggung, di bawah pinggul |
| G2 | Urin berwarna pink, merah atau coklat |
| G3 | Nyeri pada saat buang air kecil |
| G4 | Nyeri yang menyebar ke bagian bawah tubuh dan pangkal paha |
| G5 | Mual dan muntah |
| G6 | Demam dan menggigil saat infeksi terjadi |
| G7 | Mengalami kesulitan saat hendak buang air kecil |
| G8 | Sering buang air kecil |
| G9 | Air seni bercampur dengan darah ketika buang air kecil |

3.2 Penerapan Teorema Bayes Pada Diagnosa Batu Ginjal

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia di mana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia.

Setiap rule terdiri dari dua bagian, yaitu bagian IF disebut evidence (fakta-fakta) dan bagian THEN disebut Hipotesis atau kesimpulan. Metode Find-S tidak dapat digunakan untuk data yang tidak konsisten dan data yang bias, sehingga untuk bentuk data semacam ini salah satu metode sederhana yang dapat digunakan adalah metode bayes. Metode bayes merupakan metode yang baik di dalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan

menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya, Machin Learning team (2006, 2). Probabilitas bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan cara menggunakan formula bayes yang dinyatakan dengan:., Sri Winiarti (2003, 191).

$$P(H \setminus E) = \frac{P(E \setminus H) P(H) * P(H)}{P(E)} \dots\dots$$

.....(1)

Dimana:

P(H | E) = Probabilitas hipotesis H benar jika diberikan evidence E

P(E | H) = Probabilitas munculnya evidence E, jika diketahui hipotesis H benar.

P(H) = Probabilitas hipotesis H (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang evidence apapun.

P(E) = Probabilitas evidence E

Tabel 3 Terminologi Kepastian

| Bayes Terminologi | A/B |
|-------------------|-----|
| Tidak | 0 |
| Tidak tahu | 0,2 |
| Mungkin | 0,4 |
| Kemungkinan Besar | 0,6 |
| Hampir Pasti | 0,8 |
| Pasti | 1,0 |

4. ALGORITMA DAN IMPLEMENTASI

4.1 Algoritma

Algoritma adalah kumpulan perintah-perintah yang menentukan operasi-operasi tertentu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu masalah atau mengerjakan suatu tugas tertentu. Perintah-perintah ini dapat diterjemahkan secara bertahap dari awal hingga akhir. Algoritma dibuat sebelum melakukan perancangan perangkat lunak, hal itu dilakukan untuk memudahkan dalam merancang suatu perangkat lunak, karena algoritma dibuat dalam bahasa yang dimengerti oleh manusia yang nantinya akan diimplementasi pada perangkat keras.

Algoritma *teorema bayes* pada sistem pakar diagnosa penyakit batu ginjal dapat lihat dibawah ini:

Algoritma Nilai P(Hi|E) = probabilitas hipotesis Hi, benar jika diberikan *evindance* E.

Input : P(E/Hi) = probabilitas munculnya *evidence* E, jika hipotesis Hi benar

P(Hi) = probabilitas hipotesis H (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang *evidence* apapun.

N = nilai hipotesis yang mungkin.

Output: P(Hi|E)

Proses:

$$P(H1) = \frac{P(H1)}{\sum_{k=1}^n}$$

$$P(Hi) = \frac{P(E \setminus Hi) * P(Hi)}{\sum_{k=1}^n P(E \setminus Hi) * P(Hi)}$$

4.2. Implementasi

Tahap selanjutnya setelah perancangan adalah tahap implementasi program. Pada tahap implementasi, rancangan *form* yang telah dibuat

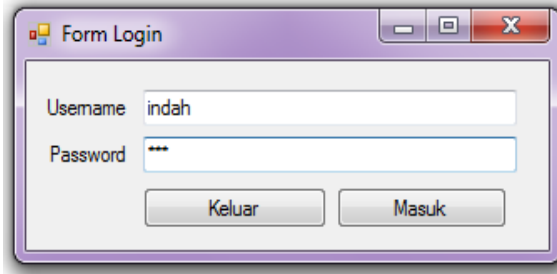
kemudian diaplikasikan dengan menggunakan *Microsoft Visual Basic 2008*. Implementasi Sistem dari perangkat lunak ini mencakup spesifikasi kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) serta pengujian perangkat lunak.

4.2.2 Tampilan Output Perangkat Lunak

Tampilan *output* dari perangkat lunak ini adalah sebagai berikut:

1. *Form Login*

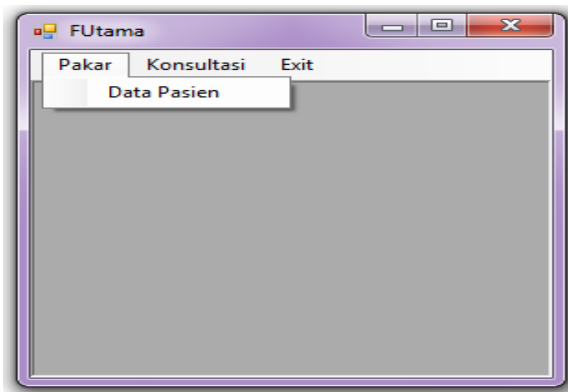
Form Login digunakan untuk mengakses program sehingga *user* yang berhak saja yang dapat mengakses ini.



Gambar 1 Tampilan *Form Login*

2. *Form Menu Utama*

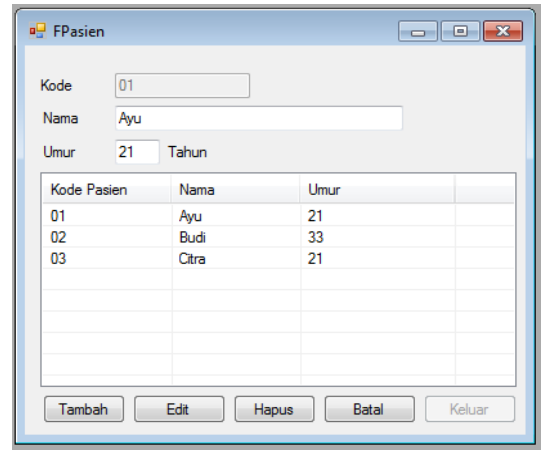
Menu utama sebagai user interface yang muncul setelah menu login pada saat aplikasi dijalankan.



Gambar 2 Tampilan *Form Menu Utama*

3. *Form Data Pasien*

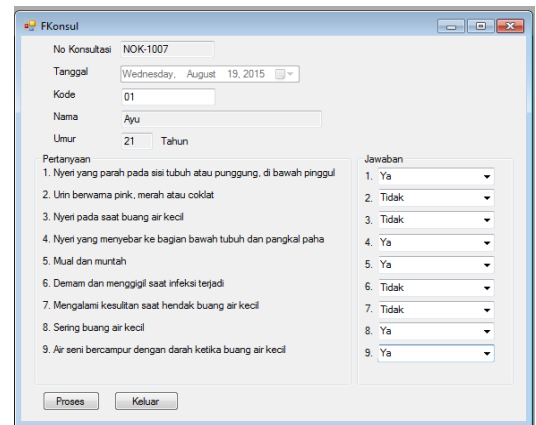
Form ini digunakan untuk menginput data pasien ataupun pengguna aplikasi untuk dapat melakukan proses diagnosa.



Gambar 3 Tampilan *Form Data Pasien*

4. *Form Konsultasi*

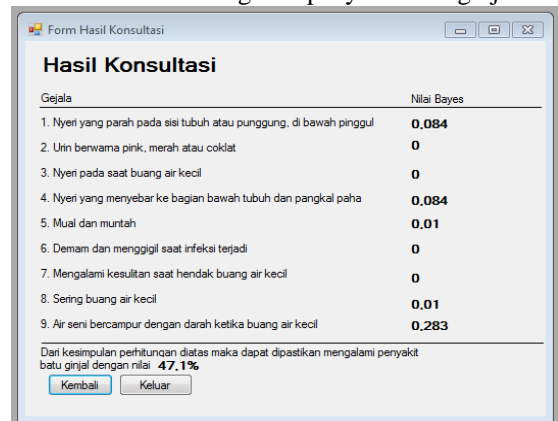
Form konsultasi digunakan untuk melakukan konsultasi diagnosa penyakit batu ginjal pada pasien. Pada saat pertama sekali form ditampilkan akan tampil gejala yang dialami. Tekan tombol “Ya” jika gejala jika gejala sama dengan yang dialami, dan tombol “Tidak” jika gejala tidak sama dengan yang dialami.



Gambar 4. Tampilan *Form Konsultasi*

5. *Form Hasil*

Form ini digunakan untuk menampilkan hasil dari konsultasi diagnosa penyakit batu ginjal.



Gambar 5 Tampilan *Form Hasil*

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengembangan yang telah dilakukan selama proses perancangan hingga

implementasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit batu ginjal dengan menggunakan *Teorema Bayes*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Diagnosa penyakit batu ginjal dengan sistem pakar melihat dari gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien proses mengetahui penyakit batu ginjal dapat dilakukan dengan cepat dan akurat..
2. Dengan menerapkan *teorema bayes* dalam mendiagnosa batu ginjal dapat menghasilkan perhitungan valid yang sama dengan perhitungan manual sehingga proses prediksi dapat dilakukan dengan cepat dan akurat.
3. Dalam perancangan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 2008* dan dengan *MySQL* sebagai pengolah data.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka dapat dikemukakan saran untuk mengembangkan sekripsi ini lebih lanjut yaitu sebagai berikut:

1. Diharapkan sistem ini dapat dikembangkan lagi, tidak hanya mendiagnosa satu jenis batu ginjal saja ataupun tidak hanya mendiagnosa bisa juga dengan cara pengobatan dan pencegahan.
2. Sistem ini dapat dikembangkan lagi oleh pembaca dengan mendiagnosa penyakit batu ginjal menggunakan sistem yang lebih lengkap lagi untuk dimasa yang akan datang.
3. Program sistem pakar ini perlu dilakukan evaluasi tidak hanya dengan *visual basic Net 2008* saja, misalnya dengan berbasis web ataupun berbasis android karena ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berkembang sehingga dapat perlu adanya perbaikan atau penyempurnaan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

1. T. Sutojo, Edy Mulyanto, Dr. Vincent Suhartono., "*Kecerdasan Buatan*", Penerbit Andy, Yogyakarta, 2011
2. [Http//Komunitas_elearningilmukomputer/system_pakar_dasar.com](http://Komunitas_elearningilmukomputer/system_pakar_dasar.com), diakses 05 Maret 2015
3. [Http://id.wikipedia.org/wiki/batu_ginjal](http://id.wikipedia.org/wiki/batu_ginjal), diakses 05 Maret 2015
4. Sri Winiarti., "*Pemanfaatan Teorema Bayes Dalam Penentuan Penyakit Tht*", jurnal, 2008
5. Jogiyanto HM., "*Analisa dan desain*", Andi, Yogyakarta, 2005,
6. [Http://id.wikipedia.org/wiki/MySQL](http://id.wikipedia.org/wiki/MySQL), diakses 05 Maret 2015
7. Primananda Arif Aditya, S.Si, M.M, 2013