ISSN : 1979-6641

JURNAL KAPUTAMA

Bunga Rampai Bidang:

Manajemen Informatika, Sistem Informasi, Teknik Informatika,
Komputer dan Akuntansi

SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMBERIAN BONUS PT. SINAR SOSRO DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP

Akim Manaor Hara Pardede, Lina Arliana Nur Kadim
Hal 1 - 7

PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN KELAPA SAWIT DENGAN METODE BAYES (STUDI KASUS: PT. UKINDO BLANKAHAN ESTATE)

Akim Manaor Hara Pardede, Novriyenni
Hal 8- 17

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KANKER HATI DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR

Budi Serasi Ginting, Magdalena Simanjuntak
Hal 18 - 28

PEMETAAN LOKASI PEMBANGUNAN DI KABUPATEN LANGKAT DENGAN METODE CLUSTERING PADA BAPPEDA KABUPATEN LANGKAT

Relita Buaton, Achmad Fauzi
Hal 29 - 37

Vol. 10 No. 1, Juli 2016

PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN KELAPA SAWIT DENGAN METODE BAYES STUDY KASUS PT.UKINDO BLANKAHAN ESTATE

Akim M.H. Pardede¹, Novriyenni²
STMIK KAPUTAMA, Jln. Veteran No. 4A-9A
Binjai, Indonesia

Abstrak

Saat ini perkebunan kelapa sawit di Indonesia semakin berkembang, kelapa sawit tumbuh hampir diseluruh kepulauan Nusantara. Hampir seluruh bagian dari tanaman ini bermanfaat bagi kehidupan manusia. Semakin tinggi kebutuhan manusia, maka kebutuhan kelapa sawit semakin meningkat. Namun terjadi ketidak seimbangan dimana setiap tahun kebutuhan kelapa sawit semakin meningkat, sedangkan produksi kelapa sawit semakin menurun. Hal ini disebabkan ketidak pahaman petani terhadap jenis-jenis penyakit yang terdapat pada tanaman kelapa sawit yang dapat mengakibatkan kerusakan terus menerus pada tanaman ini. Salah satu metode yang cocok dalam penyeleksian tersebut adalah dengan menggunakan metode *bayes*. karena metode *bayes* ini merupakan metode yang baik didalam mesin pembelajaran berdasarkan data training dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya

Kata kunci : Kelapa Sawit, Bayes, Sitem Pakar

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini perkebunan kelapa sawit di Indonesia semakin berkembang, kelapa sawit tumbuh hampir diseluruh kepulauan Nusantara. Hampir seluruh bagian dari tanaman ini bermanfaat bagi kehidupan manusia. Semakin tinggi kebutuhan manusia, maka kebutuhan kelapa sawit semakin meningkat. Namun terjadi ketidak seimbangan dimana setiap tahun kebutuhan kelapa sawit semakin meningkat, sedangkan produksi kelapa sawit semakin menurun. Hal ini disebabkan ketidak pahaman petani terhadap jenis-jenis penyakit yang terdapat pada tanaman kelapa sawit yang dapat mengakibatkan kerusakan terus menerus pada tanaman ini.

Salah satu perusahaan yang memiliki lahan tanaman kelapa sawit yang cukup luas yaitu PT.UKINDO BLANKAHAN ESTATE yang merupakan perkebunan kelapa sawit swasta yang bergerak dalam produksi

buah sawit, untuk mendapatkan buah sawit yang berkualitas maka harus memiliki tanaman kelapa sawit yang baik , tanaman kelapa sawit akan tumbuh dengan baik dan berproduksi secara optimal apabila tanaman tersebut dilindungi dari penyakit.

Melihat permasalahan diatas, perlu dikembangkan sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kelapa sawit. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan petani dapat mengetahui jenis penyakit dan solusinya secara cepat sehingga masalah menurunnya produksi kelapa sawit dapat teratasi.

Salah satu metode yang cocok dalam penyeleksian tersebut adalah dengan menggunakan metode *bayes*. karena metode *bayes* ini merupakan metode yang baik didalam mesin pembelajaran berdasarkan data training dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya.

Penelitian ini di dukung oleh jurnal informatika vol 2, no. 2 Juli 2008

dengan judul **"PEMANFAATAN TEOREMA BAYES DALAM PENENTUAN PENYAKIT THT"** yang dibuat oleh sri winarti. Dalam hasil penelitiannya Sri Winiarti menyatakan bahwa sebuah perangkat lunak atau *software* baru tentang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit telinga, hidung dan tenggorokan menggunakan *teorema bayes* dapat memberikan kepastian kepada *user* akan peluang solusi yang diberikan sistem.

Untuk merealisasikan hal tersebut diatas penulis mencoba membuat rancangan sistem pakar berjudul **"PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN KELAPA SAWIT DENGAN METODE BAYES STUDY KASUS PT.UKINDO BLANKAHAN ESTATE"**.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Dalam pembuatan dan perencanaan sistem ada masalah yang perlu diperhatikan diantaranya adalah:

1. Bagaimana mengenali dan mengetahui gejala penyakit tanaman kelapa sawit serta solusinya dengan menggunakan sistem pakar dan metode bayes?
2. Bagaimana cara memberikan informasi kepada petani kelapa sawit tentang jenis penyakit-penyakit yang dialami tanaman kelapa sawit?
3. Bagaimana menciptakan perangkat lunak yang dapat mendiagnosa penyakit tanaman kelapa sawit?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain yaitu :

1. Untuk mengetahui penyakit tanaman kelapa sawit yang disebabkan oleh *biotis* (Parasit) berdasarkan gejala-gejala.
2. Untuk memberikan informasi tentang solusi penyakit pada tanaman kelapa sawit.

3. Untuk membangun aplikasi menggunakan metode bayes yang berbasis *web*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dapat membantu petani mengetahui penyakit tanaman kelapa sawit dan solusinya.
2. Memberikan kemudahan bagi *user* untuk mendiagnosa penyakit tanaman kelapa sawit.
3. Sistem pakar ini dapat membantu pakar ketika tidak ditempat untuk mendiagnosa penyakit tanaman kelapa sawit.
4. Dengan online bisa digunakan user untuk dilihat oleh orang banyak tanpa dibatasi ruang dan waktu.

2. TEORI DASAR

2.1 Pengertian Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan setelah tahap analisis sistem dilakukan. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pemakai (*user*) mengenai gambar yang jelas tentang perancangan sistem yang akan dibuat serta diimplementasikan.

Menurut <http://www.elib.unikom.com> di akses pada tanggal 08 September 2012 "perancangan sistem adalah suatu upaya untuk membuat suatu sistem yang baru atau memperbaiki sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada". Kegiatan-kegiatan yang dilakukan adalah:

1. Membuat rancangan sistem dan spesifikasi teknis
2. Membuat program-program komputer
3. Melatih pemakaian sistem
4. Merencanakan konfigurasi sistem

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan program komputer yang mampu

menyimpan pengetahuan dan kaidah dari domain pakar yang khusus. Dengan bantuan sistem pakar seorang yang awan atau tidak ahli dalam suatu bidang tertentu akan dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar.

Menurut Muhammad Arhami (2005, h. 3) “sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk menyelesaikan masalah tingkat manusia yang pakar”. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khususnya yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya.

Ada bagian penting dari sistem pakar, yaitu lingkungan pengembangan (*Development environment*) dan lingkungan konsultasi (*Consultation environment*).

Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan kedalam *Knowledge base* (basis pengetahuan). Lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi pengguna mendapat pengetahuan dan nasihat dari Sistem Pakar layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar.

Gambar II. 1 Komponen-Komponen Yang Penting Dalam Sebuah Sistem Pakar

2.3 Diagnosa

Mendiagnosa organisasi merupakan salah satu komponen utama dalam melakukan perencanaan perubahan. Diagnosis adalah proses untuk mengerti suatu fungsi dari arus system, yang pada kegiatan tersebut melibatkan pengumpulan informasi bersangkutan tentang operasi organisasi yang sedang berjalan, meneliti data tersebut, dan menggambarkan penarikan kesimpulan untuk peningkatan dan perubahan yang potensial. Hasil diagnosa yang efektif menyediakan pengetahuan yang sistematis bagi organisasi untuk mendesain intervensi yang sesuai.

Kegiatan *diagnosa* ini biasanya dilakukan setelah adanya proses *entering* dan *contracting* yang dilakukan oleh organisasi untuk melakukan perencanaan perubahan, yang pada kedua proses tersebut organisasi telah menetapkan langkah untuk menindak lanjuti hasil diagnosa yang berhasil. Proses ini membantu praktisi pengembangan organisasi dan anggota klien (yang memakai konsultan perubahan) yang bersama-sama menentukan *focus* isu organisasi pada, bagaimana mengumpulkan dan menganalisis data untuk mengerti posisi organisasi, dan bagaimana bekerja bersama dalam mengembangkan langkah aksi dari *diagnosa* tersebut. *Diagnosa* dalam pengembangan organisasi, bagaimana pun merupakan banyak kolaborasi, seperti menyiratkan perpektif medis.

2.4 Pengertian Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit tumbuh hampir di seluruh kepulauan nusantara hampir seluruh bagian tanaman ini bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Menurut [Putranto](#) Adi (2012, h. 17) Tanaman kelapa sawit adalah tanaman yang berbentuk pohon. Tingginya dapat mencapai 24 meter. Akar serabut tanaman kelapa sawit mengarah kebawah dan samping. Setelah itu juga dapat beberapa akar

napas yang tumbuh mengarah kesamping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi. Seperti jenis palma lainnya, daunnya tersusun majemuk menyirip. Daun bewarnah hijau tua dan pelepah bewarnah sedikit lebih muda. Penampilan agak mirip sedikit dengan tanaman salak, hanya saja dengan duri yang tidak terlalu keras dan tajam. Batang tanaman diselumuti dengan bekas pelepah hingga umur 12 tahun. Setelah umur 12 tahun pelepah yang mengiringi akan terlepas sehingga penampilan akan mirip dengan kelapa.

2.4.1 Faktor Pengendalian Penyakit Tanaman Kelapa Sawit

Pengendalian penyakit tanaman pada hakikatnya merupakan tugas dan kewajiban petani sendiri. Menurut Suyatno Risza (1994, h. 55) "Dalam pengendalian penyakit perlu disadari bahwa penyakit tanaman kelapa sawit sulit diberantas bahkan hampir tidak mungkin dapat diobati dengan *fungisida*. Oleh karena itu pengendalian harus ditekankan pada tindakan pencegahan. Terutama penyakit *Gonoderma sp.* Sangat penting dicegah sejak mulai *replanting*. Bila pemberantasan dilakukan dengan menggunakan *fungisida* harus sungguh-sungguh dipertimbangkan dengan hati-hati".

2.4.2 Jenis-jenis Penyakit Tanaman Kelapa Sawit

1. Penyakit Busuk Pangkal Batang (*Gonoderma Sp.*)
2. Penyakit Busuk Tandan (*Marasmius*)
3. Penyakit tajuk (crown diseases)
4. Penyakit Bercak Daun
5. Penyakit Karat
6. Penyakit busuk pucuk kelapa sawit
7. Penyakit Cincin Merah (*red ring disease*)
8. Penyakit daun menguning
9. Penyakit Akar

2.5 Probabilitas dan Metode Bayes

Teori probabilitas Bayesian merupakan satu dari cabang teori statistik matematik yang memungkinkan kita untuk membuat satu model ketidakpastian dari suatu kejadian yang terjadi dengan menggabungkan pengetahuan umum dengan fakta dari hasil pengamatan.

Menurut

<http://www.rolliawati.dosen.com> diakses pada tanggal 11 November 2011, Probabilitas adalah hasil bagi dari banyaknya peristiwa yang mungkin terjadi dalam jangka panjang jika kondisi stabil

Probabilitas menunjukkan kemungkinan sesuatu akan terjadi atau tidak

$$P(HX) = \frac{\text{Jumlah kasus pada setiap hipotensis}}{\text{Total kasus keseluruhan}}$$

Probabilitas setiap gejala untuk setiap hipotensis menggunakan rumus.

$$P(E_x | HX) = \frac{\text{Frekuensi munculnya evidence E pada Kasus Hipotensis x}}{\text{Total kasus Hipotensis x}}$$

Menghitung nilai kepercayaan (ratio probabilitas) Evidence E terhadap setiap hipotensis menggunakan rumus.

$$P(H_i | E) = \frac{P(E | H_i) \times P(H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E | H_k) \times P(H_k)}$$

Untuk seluruh Hipotensis menggunakan rumus :

$$P(H_i | E_1, E_2, E_3, \dots) = \frac{P(E_1 | H_i) * P(E_2 | H_i) * \dots * P(E_M | H_i) * P(H_i)}{P(E_2 | H_i) \sum_{k=1}^n P(E_1 | H_k) * \dots}$$

$$\dots\dots\dots * P(EM | H_i) * \\ P(HK)$$

Keterangan:

$p(H_i/E)$ = probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan evidence (fakta) E

$p(E/H_i)$ = probabilitas munculnya evidence (fakta) E jika diketahui hipotesis H_i benar

$p(H_i)$ = probabilitas hipotesis H_i (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang

evidence (fakta) apapun

n = jumlah hipotesis yang mungkin

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1

3.2 Perancangan diagram-diagram UML yang berjalan

Use Case diagram untuk mendeskripsikan apa yang seharusnya dilakukan oleh sistem. *Diagram use case* menyediakan cara mendeskripsikan pandang *eksternal* terhadap sistem dan interaksi-interaksinya dengan dunia luar.

1. *Use Case Diagram*

Pada rancangan aplikasi yang dibuat, terdapat dua aktor yaitu aktor *administrator* dan petani, dimana *administrator* dan petani tersebut berinteraksi dengan sistem melalui fungsi-fungsi yang dimiliki oleh sistem.

Gambar III. 3 Use Case Diagram Administrator

2. *Sequence Diagram*

Pada rancangan aplikasi yang dibuat, satu aktor yaitu aktor *user*, dimana *user* tersebut berinteraksi dengan sistem melalui fungsi-fungsi yang dimiliki oleh sistem.

Gambar III. 5 Diagram Sequence yang Berjalan.

3. *Diagram Class*

Diagram Class adalah dekripsi kelompok obyek-obyek dengan *property*, perilaku (operasi) dan relasi yang sama. Sehingga dengan adanya *class diagram* dapat memberikan pandangan umum sebuah sistem. Adapun *class diagram* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit sebagai berikut:

Gambar III. 6 Diagram Class

4. Perancangan Antarmuka

Agar data yang dibutuhkan oleh sistem dan data-data yang dihasilkan oleh sistem dapat diketahui oleh user maka pada pembuatan perangkat lunak ini membutuhkan beberapa Form. From-from yang dibutuhkan pada pembuatan perangkat lunak adalah sebagai berikut :

1. Rancangan Tampilan utama yang digunakan untuk menampilkan menu perangkat lunak From informasi sistem pakar yang digunakan untuk mengetahui tentang sistem pakar.

Gambar III. 9 Rancangan Tampil Utama dan Menu Informasi Sistem Pakar

2. Rancangan Tampilan Login Admin digunakan untuk mengisi username dan password agar admin bisa mengakses aplikasi tersebut.

Gambar III. 10 Rancangan Login Admin

3. Rancangan input Diagnosa yang digunakan untuk memproses data kode kasus, nama penyakit, dan daftar gejala yang akan diinput untuk menghasilkan nilai dari masing-masing probabilitas setiap gejala yang sering muncul.

Gambar III. 11 Rancangan Input Diagnosa

4. Rancangan Output Lihat Data dan Hasil Output digunakan untuk mengetahui Hasil Probabilitas dari masing-masing gejala yang telah diproses dalam menu diagnosa dan mengetahui hasil diagnosa penyakit.

Gambar III. 12 Rancangan Output Lihat Data

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Implementasi sistem adalah prosedur yang dilakukan untuk menyelesaikan desain sistem yang ada pada dokumen, desain sistem yang disetujui dan

menguji, menginstal dan mulai menggunakan sistem yang baru. Pada implementasi ini terlebih dahulu dilakukan pengujian sistem. Setelah terlihat kesalahan dan permasalahan yang telah ditemukan di dalam pengujian, sistem tersebut diperbaiki kemudian pengujian sistem ini dilanjutkan ke tahap operasi yang nyata.

Pada tahap implementasi proses yang pertama kali dilakukan adalah pengkodean yang mengubah setiap desain yang dihasilkan ke dalam bentuk suatu bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh komputer. Implementasi aplikasi disini lebih menjelaskan bagaimana proses penyeleksian calon penerima bantuan siswa miskin dari penginputan data siswa sampai output yang dikeluarkan oleh sistem pendukung keputusan. Berikut merupakan tujuan dari implementasi sistem :

1. Menyelesaikan sistem yang ada di dokumen desain yang disetujui.
2. Menulis menguji dan mendokumentasikan program-program dan prosedur yang diperlukan oleh dokumen desain yang disetujui.
3. Memastikan bahwa pengguna dapat mengoperasikan sistem yang baru, yaitu dengan memberikan pelatihan bagi pengguna.
4. Memperhitungkan bahwa sistem memenuhi permintaan pemakai, yaitu dengan menguji sistem secara menyeluruh.
5. Memastikan sistem baru dapat berjalan dengan lancar yaitu dengan merencanakan, mengontrol dan melakukan instalasi dengan benar.

Untuk mewujudkan sistem yang telah dirancang dapat berjalan dengan baik maka diperlukan fasilitas-fasilitas penunjang lain yang secara prinsipnya biasa disebut sebagai aspek teknis sebagai berikut :

1. *Hardware.*
2. *Software.*
3. *Brainware.*

4.2 Manual Program

Berikut ini merupakan menu-menu yang terdapat dalam sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kelapa sawit.

1. From Utama

From utama yang digunakan untuk menampilkan menu perangkat lunak From informasi sistem pakar yang digunakan untuk mengetahui tentang sistem pakar.

Gambar IV. 1 Tampilan From Utama dan Menu Informasi Sistem Pakar

2. Menu Login

Halaman *Form Login* merupakan form yang digunakan untuk mengisi username dan password agar admin bisa mengakses aplikasi tersebut.

Gambar IV. 2 Form Login

3. From Input Gejala

From Input Gejala yang digunakan untuk memproses data kode kasus, nama penyakit, dan daftar gejala yang telah pilih untuk menghasilkan nilai dari masing-masing probabilitas setiap gejala yang sering muncul.

Gambar IV. 3 Form Input Gejala

4. From Lihat Data dan Output

From Lihat Data dan Output digunakan untuk mengetahui Hasil Probabilitas dari masing-masing gejala yang telah diproses dalam menu diagnosa dan hasil mengetahui nama penyakit yang dialami tanaman kelapa sawit dengan membandingkan setiap nilai dari masing-masing penyakit nilai yang terbesar adalah nilai yang terdiagnosa.

Gambar IV. 4 From Lihat Data Dan Output

5. Menu Saran dan Kritik

From Saran dan Kritik digunakan untuk mengetahui kritik dan saran terhadap program ini. Berikut tampilan proses dari form saran dan kritik

Gambar IV. 5 Tampilan Saran dan Kritik

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini efektif membantu pengguna untuk mendiagnosa awal gejala penyakit pada tanaman kelapa sawit
2. Sistem pakar ini sangat berguna untuk menggantikan pakar-pakar yang tidak bisa memberikan informasi seperti solusi penanganannya kepada penyuluh petani tanaman kelapa sawit

3. Pemanfaatan teknologi *internet* sebagai alat konsultasi *online* cukup membantu tugas seorang pakar tanaman kelapa sawit.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, penulis mengemukakan beberapa saran yang diharapkan akan dapat menjadi bahan pertimbangan yaitu:

1. Untuk perbandingan aplikasi ini dapat menggunakan metode *Topsis*.
2. Pembahasan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman kelapa sawit ini hendaknya dapat diperluas kepenyakit-penyakit tanaman kelapa sawit lain tidak hanya terbatas pada penyakit tanaman kelapa sawit yang disebabkan *biotik* saja.
3. Di dalam sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kelapa sawit ini sebaiknya diberikan petunjuk atau arahan yang dapat membantuk user untuk mengoperasikan program ini.
4. Penulis menyerahkan untuk meneliti selanjutnya sistem ini bisa dikembangkan, bukan hanya dapat mendiagnosa penyakit tanaman kelapa sawit tapi dapat mencakup seluruh diagnosa penyakit tanaman yang ada seperti tanaman padi, cabai, tebu, karet, dan jeruk. Sehingga program dapat dipergunakan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Nugroho, Prabowo, ***Unified Modeling Language (UML), Analisis dan Perancangan Berbasis Objek***, Penerbit Andi Yogyakarta, 2011.
- Alexander F.K.Sibero, ***Pengertian Situs Web***, Cetakan Pertama, Jakarta, 2011
- Muhammad Arhami, ***Pengetian Sistem Pakar***, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005.
- Putranto Adi, ***Pengertian Tanaman Kelapa Sawit***, Penerbit Pustaka Baru Press, Cetakan Pertama, Yogyakarta, 2012
- Suyanto Risza, ***Pengertian Pengendalian Penyakit Tanaman Kelapa Sawit***, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1994
- T.Sutojo, Edy Mulyanto, Vincent Suhartono, ***Struktur Sistem Pakar***, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2011.
- Wahyu Gunawan, ***Pengertian Database***, Penerbit Genius Publisher, Cetakan Pertama, Yogyakarta, 2010
- Wahyu Gunawan, ***Pengertian PHP***, Penerbit Genius Publisher, Cetakan Pertama, Yogyakarta, 2010.
- (<http://www.arokhman.blog.unsoed.ac.id/files/2009/05/diagnosis-dalam-po.pdf>)
Diakses tanggal 05 mei 2009
- (http://www.elib.unikom.ac.id/files/disk1/497/jbptunikompp-gdl-enengsurya-24839-2-unikom_e-i.pdf)
Diakses tanggal 08 September 2012
- (<http://www.rolliawati.dosen.narotama.ac.id/files/2011/11/ES4-probabilitas.pdf>)
Diakses tanggal 11 November 2011
- (<http://www.sitarokab.go.id/downlotperda.php?file=2%20definisi%20dan%20simbol%20Flowchart.pdf>)
Diakses tanggal 14 september 2009,