SISTEM PAKAR PADA KONSULTASI JENIS SENAM DENGAN METODE FORWARD CHAINING

Anastasia Meyliana[1)], Kusrini[2)], Emha Taufiq Luthfi[3)]

STMIK AMIKOM Yogyakarta[1),2),3)]
Email : my_vrylia@yahoo.com[1)], kusrini@amikom.ac.id[2)], emhataufiqluthfi@amikom.ac.id[3)]

Abstrak

Senam merupakan salah satu olahraga yang dipilih masyarakat untuk menjaga kesehatan tubuh dan pikiran. Banyaknya jenis senam yang ada membuat orang membutuhkan konsultasi untuk menentukan jenis senam yang tepat dan sesuai dengan kemampuan tubuh dan kondisi tubuhnya. Jenis senam dibatasi terdiri dari aerobik, pilates, kegel dan yoga. Pemodelan dalam penelitian ini menggunakan sistem pakar yang dapat memberikan solusi kepada masyarakat tanpa harus bertanya langsung pada pakarnya namun cukup berkonsultasi melalui sistem berbasis web.

Sistem pakar akan mendiagnosa manfaat yang ingin dicapai berdasarkan jawaban pengguna. Metode yang digunakan untuk konsultasi jenis senam ini yaitu *forward chaining*, *certainty factor* dan *temporal reasoning* yang dapat digunakan untuk mengetahui tahapan selanjutnya yang harus dilakukan dalam senam. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan MySQL. Pengujian yang digunakan yaitu pengujian alpha yang menunjukkan bahwa fungsionalitas sistem berjalan dengan baik dan pengujian beta yang menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun memiliki tampilan yang menarik, mudah digunakan dan membantu dalam proses konsultasi jenis senam.

Kata Kunci : sistem pakar, konsultasi jenis senam, forward chaining, temporal reasoning, certainty factor

1. PENDAHULUAN

Senam merupakan salah satu olahraga yang dipilih masyarakat untuk menjaga kesehatan tubuh dan pikiran. Banyaknya jenis senam yang ada membuat orang membutuhkan konsultasi untuk menentukan jenis senam yang tepat dan sesuai dengan kemampuan tubuh dan kondisi tubuhnya. Jenis senam dibatasi terdiri dari aerobik, pilates, kegel dan yoga.

Penelitian lain yang mengkaji tentang sistem pakar oleh Frieyadie dan Herlina Aryanti (2015), dalam penelitian ini menggunakan metode *forward chaining* untuk mendiagnosa gangguan kehamilan dan cara penanganannya. Pahrul Yanto, dkk., (2015) menggunakan *forward chaining* untuk melakukan konsultasi dalam pemberian rekomendasi persalinan yang sesuai dengan kondisi ibu hamil. Siluh Ketut (2010) menggunakan sistem pakar untuk mendiagnosis awal tentang olahraga dan intensitas yang tepat bagi masyarakat. Objek penelitian yang dilakukan adalah semua jenis olahraga. Rakhma Indah, dkk., (2012) memanfaatkan sistem pakar untuk merekomendasikan profesi kerja di bidang teknologi informasi dengan metode *personality factor* dan *forward chaining*. Dina Maulina (2013) menggunakan sistem pakar untuk menganalisis karakter anak usia prasekolah dengan memanfaatkan musik sebagai media pengukurnya, metode pelacakan menggunakan *depth first search* dan metode kepastian *certainty factor*. Kusrini (2006) menggunakan sistem pakar dalam pemberian saran terapi kepada pasien dengan penalaran temporal. Minarni dan Rahmad Hidayat (2013) membangun sistem pakar untuk mengetahui berbagai macam kerusakan komputer pada CPU. Oksi Veradani (2014) merancang sistem pakar yang mampu memberikan diagnosa dan memberi solusi untuk kasus *baby blues* pada wanita setelah melahirkan dengan metode *certainty factor*.

Pada penelitian ini penulis akan merancang sistem pakar yang dapat membantu masyarakat berkonsultasi untuk menentukan jenis senam yang tepat yang sesuai dengan kondisi dan kemampuan tubuh masing-masing orang sehingga masyarakat

mendapatkan rekomendasi jenis senam yang tepat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang membuat penggunaan secara luas pengetahuan yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. (Arhami, 2005).

Dalam buku (Kusumadewi, 2003), terdapat beberapa definisi yang ada untuk sistem pakar, diantaranya :

1. Menurut Durkin :Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
2. Menurut Ignizio :Sistem pakar adalah suatu model atau 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.

Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar manusia dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Dengan sistem pakar ini, seorang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli.

Sistem pakar memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Arhami, 2005):

1. Terbatas pada bidang keahlian yang spesifik.
2. Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikan dengan cara yang dapat dipahami.
3. Dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
4. Berdasarkan rule atau kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap.
6. Keluaran bersifat anjuran atau nasehat.
7. Keluaran tergantung dari dialog dengan user.

Menurut (Arhami, 2005), Secara garis besar, ada banyak keuntungan bila menggunakan sistem pakar, diantaranya adalah:

1. Menjadikan pengetahuan dan nasihat lebih mudah didapat.
2. Meningkatkan output dan produktivitas.
3. Menyimpan kemampuan dan keahlian pakar.
4. Meningkatkan penyelesaian masalah yaitu menerusi paduan pakar, penerangan, sistem pakar khas.
5. Meningkatkan reliabilitas.
6. Memberikan *respons* (jawaban) yang cepat.
7. Merupakan panduan yang *intelligence* (cerdas).
8. Dapat bekerja dengan informasi yang kurang lengkap dan mengandung ketidakpastian.
9. *Intelligence database* (basis data cerdas), bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk mengakses basis data dengan cara cerdas.

Selain keuntungan diatas, sistem pakar juga memiliki kelemahan, antara lain:

1. Masalah dalam mendapatkan pengetahuan di mana pengetahuan tidak selalu didapatkan dengan mudah, karena kadangkala pakar dari masalah yang kita buat tidak ada, dan kalaupun ada pendekatan yang dimiliki oleh pakar berbeda-beda.
2. Untuk membuat suatu sistem pakar yang benar-benar berkualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat besar untuk pengembangan dan pemeliharaannya.
3. Boleh jadi sistem pakar tak dapat membuat keputusan.
4. Sistem pakar tidaklah 100% menguntungkan, walaupun seorang tidak sempurna atau atau tidak selalu benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan.

Komponen-komponen yang terdapat dalam sistem pakar yaitu antarmuka pengguna, basis pengetahuan, akuisisi pengetahuan, mesin inferensi, *workplace*, fasilitas penjelasan dan perbaikan. (Arhami, 2005).

2.2. Certainty Factor

Dalam menghadapi suatu masalah sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini bisa berupa probabilitas atau kebolehjadian yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor yaitu aturan yang tidak pasti dan

jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem.

Ada tiga penyebab ketidakpastian aturan yaitu aturan tunggal, penyelesaian konflik dan ketidakcocokan (*incompatibility*) antar konskuen dalam aturan. Aturan tunggal yang dapat menyebabkan ketidakpastian dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu kesalahan, probabilitas dan kombinasi gejala (*evidence*). Dalam Kusrini (2006) djelaskan bahwa kesalahan dapat terjadi karena:

1. Ambiguitas, sesuatu didefinisikan dengan lebih dari satu cara.
2. Ketidaklengkapan data.
3. Kesalahan informasi.
4. Ketidakpercayaan terhadap suatu alat.
5. Adanya bias.

Probabilitas disebabkan ketidakmampuan seorang pakar merumuskan suatu aturan secara pasti. Misalnya jika seseorang mengalami sakit kepala, demam dan bersin-bersin ada kemungkinan orang tersebut terserang penyakit flu, tetapi bukan berarti apabila seseorang mengalai gejala tersebut pasti terserang penyakit flu.

Nilai *Certainty Factor* ada 2, yaitu:

1. Nilai *Certainty Factor* kaidah yang nilainya melekat pada suatu kaidah/rule tertentu dan besarnya nilai diberikan oleh pakar.
2. Nilai *Certainty Factor* yang diberikan oleh pengguna untuk mewakili derajatkepastian/keyakinan atas premis (misalnya gejala, kondisi, ciri) yang dialami pengguna.

   Certainty Factor (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Notasi Faktor Kepastian dalam (Kusumadewi, 2003) adalah sebagai berikut:

   $$CF[H,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

   Keterangan :

   CF[h,e] : faktor kepastian

   MB[h,e] : ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

   MD[h,e] : ukuran ketidakpercayaan terhadap evidence h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

Jika CF dihitung dari kombinasi beberapa hipotesis. Jika h_1 dan h_2 adalah hipotesis,maka:

$MB[h_1 \wedge h_2,e] = \min (MB[h_1,e],MB[h_2,e])$

$MB[h_1 \vee h_2,e] = \max (MB[h_1,e],MB[h_2,e])$

$MD[h_1 \wedge h_2,e] = \min (MD[h_1,e],MD[h_2,e])$

$MD[h_1 \vee h_2,e] = \max (MD[h_1,e],MD[h_2,e])$

2.3. Penalaran Temporal

Penalaran temporal yaitu penarikan kesimpulan dari data yang berbasis pada waktu. Waktu dapat dimodelkan dengan beberapa cara tergantung pada masalahnya (Kusrini, 2006). Ada beberapa model penalaran temporal yang dapat digunakan yaitu:

a. Saat dan interval
b. Linier, bercabang dan melingkar
   Yang dimaksud dengan waktu yang dimodelkan secara linier yaitu diberikan sederet titik waktu yang diurutkan secara pasti. Sedangkan waktu melingkar adalah perulangan yang berhubungan dengan waktu.
c. Waktu relatif dan absolut
   Yang dimaksud dengan waktu relatif yaitu penyebutan waktu dibandingkan dengan suatu kejadian yang tidak menentu. Sedangkan waktu absolut adalah waktu yang sudah ditentukan sesuai dengan waktu kalender.
d. Relasi waktu
   Relasi waktu dibagi menjadi tiga yaitu :
   1. Relasi kuantitatif eksak, misalnya 1 jam setelah senam.
   2. Relasi kuantitatif tidak eksak, misalnya tidak lebih dari 1 jam setelah makan.
   3. Relasi kualitatif.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilaksanakan adalah jenis penelitian rekayasa, yaitu merancang dan membangun sistem pakar yang dapat membantu pengguna melakukan konsultasi dan mendapatkan rekomendasi jenis senam yang tepat dan sesuai dengan kondisi tubuh, kebutuhan dan kemampuan tubuhnya. Data diambil dari responden yang melakukan konsultasi jenis senam.

3.1. Metode Pengumpulan Data

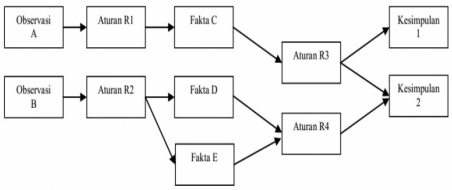
a. Wawancara
   Data didapatkan dari hasil wawancara dengan pakar yaitu instruktur senam untuk mendapatkan informasi yang tepat dan akurat tentang jenis senam dan tentang bagaimana menentukan jenis senam yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan tubuh pengguna.
b. Observasi
   Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap

obyek penelitian sehingga diketahui adanya keluhan sulitnya melakukan konsultasi yang nyaman dari masyarakat, ketidaktahuan masyarakat tentang berbagai macam jenis senam dan manfaatnya.

c. Metode Studi Pustaka
Metode ini dengan mengumpulkan referensi dari literatur-literatur yang bisa mendukung penelitian sebagai landasan teori dan dasar pedoman dalam pembuatan laporan.

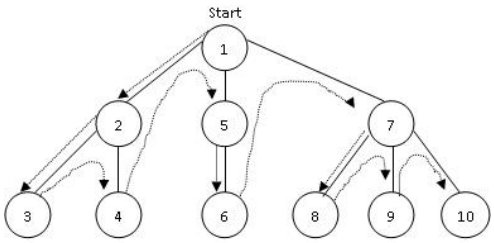
3.2. Metode Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini mengacu pada metode penalaran runut maju (*forward chaining*), *depth first search* dan *certainty factor*. Gambar 1 menjelaskan tentang pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dengan aturan If-Then. (Arhami, 2005).



Gambar 1. Proses *Forward Chaining*

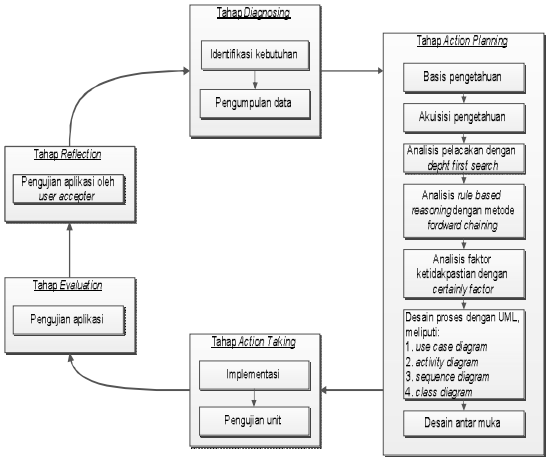
Metode depth first search dilakukan dengan menelusuri kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan. Gambar 2 menjelaskan tentang penelusuran depth first search.(Arhami, 2005).



Gambar 2. Diagram Alir Metode Depth First Search

3.3. Alur Penelitian

Secara umum alur penelitian yang dilakukan mengacu pada kerangka penelitian seperti pada Gambar 2.

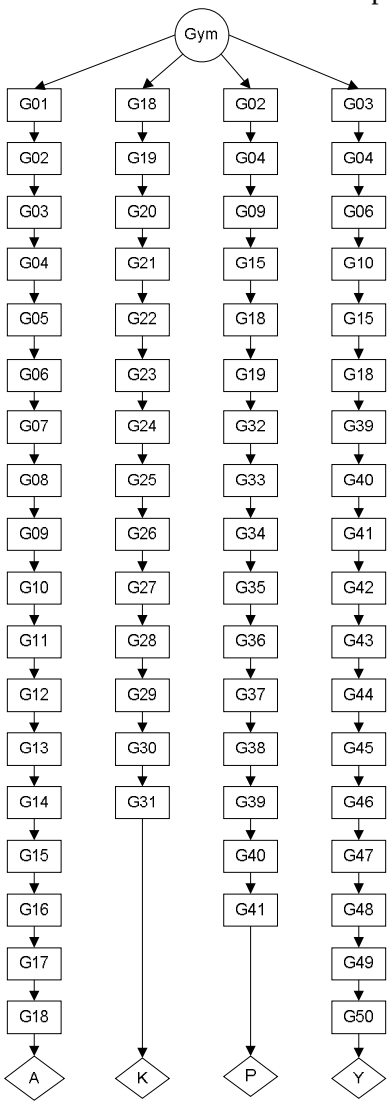


Gambar 3. Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pohon Manfaat

Ada beberapa manfaat yang sama yang dimiliki oleh jenis senam yang berbeda tetapi ada pula manfaat yang tidak dimiliki oleh jenis senam yang lain sehingga user bisa memilih manfaat yang memang benar-benar dibutuhkan oleh kondisi tubuhnya. Gambar 4 menjelaskan pohon manfaat setiap jenis senam yang dapat memberikan rekomendasi untuk masing-masing pengguna berdasarkan data manfaat, data pertanyaan, data jawaban, data jenis senam dan nilai bobot keyakinan yang diberikan oleh pakar.



Gambar 4. Diagram Pohon Manfaat

Contoh proses inferensi untuk pencarian jenis senam sebagai berikut:

If G01 and G02 and G03 and G04 and G05 and G06 and G07 and G08 and G09 and G10 and G11 and G12 and G13 and G14 and G15 and G16 and G17 and G18 then GA.

Dari contoh inferensi jenis senam diatas dapat dijelaskan bahwa pencarian dimulai dengan masukan jawaban yang diberikan oleh pengguna kemudian jawaban tersebut disimpan dan akan diolah oleh sistem.

Apabila jumlah manfaat yoga lebih besar daripada jumlah manfaat pilates, aerobik dan kegel maka jenis senam dominan yang dimiliki adalah yoga, kemudian hitung bobot nilai CF yang tertinggi dari jawaban manfaat yoga.

Apabila jumlah manfaat pilates lebih besar daripada jumlah manfaat yoga, aerobik dan kegel maka jenis senam dominan yang dimiliki adalah pilates, kemudian hitung bobot nilai CF yang tertinggi dari jawaban manfaat pilates.

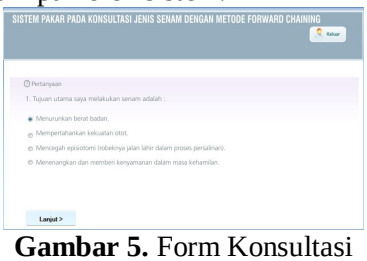
Apabila jumlah manfaat aerobik lebih besar daripada jumlah manfaat pilates, yoga dan kegel maka jenis senam dominan yang dimiliki adalah aerobik, kemudian hitung bobot nilai CF yang tertinggi dari jawaban manfaat aerobik.

Apabila jumlah manfaat kegel lebih besar daripada jumlah manfaat pilates, aerobik dan yoga maka jenis senam dominan yang dimiliki adalah kegel, kemudian hitung bobot nilai CF yang tertinggi dari jawaban manfaat kegel.

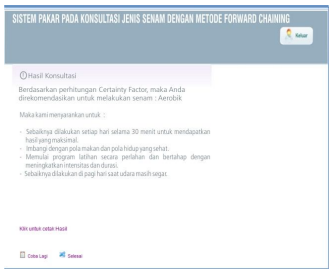
Jika jenis senam yang paling dominan telah ditampilkan oleh sistem maka pengguna dapat melihat hasil konsultasi dan rekomendasi jenis senam.

4.2. Certainty Factor

Bobot keyakinan yang ada merupakan bobot nilai *certainty factor* yang diinputkan oleh pakar. Pada sistem terdapat 12 pertanyaan dimana untuk masing-masing jawaban dalam pertanyaan terdapat unsur-unsur karakter jenis senam. Pengguna hanya dapat memilih satu jawaban yang sesuai dengan karakter yang dimilikinya. Pada saat pengguna memilih jawaban tersebut maka secara otomatis bobot nilai *certainty factor* akan disimpan oleh sistem.



Gambar 5. Form Konsultasi



Gambar 6. Hasil Konsultasi

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan aplikasi sistem pakar berbasis web sebagai media konsultasi jenis senam ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

a. Aplikasi sistem pakar pada konsultasi jenis senam menggunakan metode *forward chaining* dalam metode penelusurannya sehingga berdasarkan manfaat yang diambil dari jawaban pengguna dapat diambil kesimpulan jenis senam yang bisa dilakukan. Metode *certainty factor* digunakan untuk mendapat tingkat keyakinan dari jawaban yang dipilih oleh pengguna dimana untuk bobot keyakinan diberikan oleh pakar. Aplikasi sistem pakar ini dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.
b. Pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi sistem pakar pada konsultasi jenis senam dengan metode *forward chaining* ini yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Pada tahap pengujian alpha diperoleh hasil bahwa pada sisi fungsionalitas telah berjalan dengan baik, sedangkan pada pengujian beta dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun memiliki tampilan yang baik, mudah digunakan serta membantu dalam konsultasi jenis senam.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang didapat, maka dapat diberikan saran sebagai berikut :

a. Hasil dari konsultasi jenis senam ini dapat dijadikan acuan untuk pengembangan konsultasi jenis senam yang lain sesuai dengan manfaat dan tujuan yang dimiliki oleh senam yang dibahas.
b. Untuk penelitian mendatang penggunaan metode dapat ditambah dengan metode *backward chaining* memperoleh hasil akurasi yang lebih baik daripada penelitian ini.
c. Untuk penelitian mendatang, aplikasi sistem pakar ini dapat dikembangkan lagi menjadi aplikasi berbasis *mobile* atau android.

6. DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2008, *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Indonesia Tahun 2007*, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI, Jakarta

Ambardini, 12 Februari 2016, Peran Latihan Fisik Dalam Manajemen Terpadu Osteoartritis, http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132256204/Latihan%20Fisik-Manajemen%20Osteoartritis.pdf

Arhami, Muhammad, 2005, *Konsep Dasar Sistem Pakar*, Penerbit Andi, Edisi Pertama, Yogyakarta

Candrawati, Susiana, Evy Sulistyaningrum, Dicky Bramantyo, Nurvita Pranasari, 12 Februari 2016, *Senam Aerobik Meningkatkan Daya Tahan Jantung Paru dan Fleksibilitas*, http://jkb.ub.ac.id/index.php/jkb/article/view/1002/488

Fitrianti, R.I., Soebroto, A.A., Henryranu, B., 2012, *Sistem Pakar Pada Bidang Teknologi Informasi Untuk Rekomendasi Profesi Pekerjaan Berdasarkan Kepribadian Menggunakan Pendekatan Personality Factor*, Journal Basic Science And Technology, 1(4),11-18,2012 ISSN : 2089-8185

Giarratno, Joseph and Gary Riley, 2005, *Expert Systems Principles and Programming*, Course Technology, Edisi Keempat, Boston, Massachusetts

Hasibuan, Zainal A., 2007, *Metodologi Penelitian Pada Bidang Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia, Jakarta

Hartati, S., Iswanti, S, 2008, *Sistem Pakar dan Pengembangannya*, Graha Ilmu, Edisi Pertama, Yogyakarta

Jogiyanto, HM., 2005, *Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*, Penerbit Andi, Yogyakarta

Kusrini, 2006, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*, Penerbit Andi, Edisi Pertama, Yogyakarta

Kusrini, 2006, *Penggunaan Penalaran Temporal Untuk Terapi Penyakit*, https://researchgate.net/publication/277188324

Kusrini, 2008, *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*, Penerbit Andi, Edisi Pertama, Yogyakarta

Lee, A,S., 2007, *Action Is an Artifact: What Action Research and Design Science Offer to Each Other*, Springer, Laredo, Texas, USA

Maulina, Dina, 2013, *Pemodelan Sistem Pakar Untuk Analisis Karakteristik Anak Usia Prasekolah Dengan Pemanfaatan Genre Musik Sebagai Pengukurnya*, Tesis, Magister Teknik Informatika, STMIK AMIKOM, Yogyakarta

Nazir, Mohammad, 2014, *Metode Penelitian*, Penerbit Ghalia Indonesia, Cetakan Ketujuh, Bogor

Negnevitsky, Michael, 2005, *Artificial Intelligence: A Guide To Intelligent Systems*, Pearson Education, Second Edition, Great Britain

Nugroho, Adi, 2005, *Rational Rose untuk Pemodelan Berorientasi Obyek*, Bandung, Informatika

Perwira, Rifki Indra, 2 Februari 2016, *Sistem Untuk Konsultasi Menu Diet Bagi Penderita Diabetes Mellitus Berbasis Aturan*, http://jurtek.akprind.ac.id/sites/default/files/104-113%20rifki.pdf

Putri, Millenia, 12 Februari 2016, Pengertian Senam dan Jenis-jenis Senam, http://www.Academia.Edu/10067058/Pengertian_Senam_Dan_Jenis-Jenis_Senam_Lantai

Turban, Efraim, 2005, *Decision Support and Intelligent System*, Penerbit Andi, Edisi ketujuh, Yogyakarta

Veradani, Oksi, 2014, *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Baby Blues Pada Wanita Dalam Masa Nifas Dengan Menerapkan Metode Certainty Factor*, Pelita Informatika Budi Darma, ISSN:2301-9425, Vol. 8 No. 3 Desember 2014

Yaqin, Ainul, Ema Utami, 2014, *Sistem Pakar Pemetaan Kelas Siswa LBB "abc" Menggunakan Metode Forward Chaining*, Citec Journal, ISSN: 2354-5771, Vol. 1 No. 1 November 2013-Januari 2014