

DESAIN MODEL SISTEM PAKAR PERTUMBUHAN JANIN BERDASARKAN TRI SEMESTER MENGGUNAKAN FORWARD CHAINING

Erly Krisnanik¹⁾, Kraugusteelian²⁾, Yuni³⁾

¹⁾Manajemen Informatika, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta

²⁾Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta

³⁾ Teknik Informatika, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta
Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12450

Email : e_rly@yahoo.com

Abstrak

Growth of the fetus at the age of pregnancy has a very large effect, therefore health and safety of pregnant women need to be considered. Based on the calculation of pregnancy time a pregnant woman should check regularly to determine the current development of the fetus whether growth in accordance with the standard of growth of the fetus or not. By measuring BMI (body mass index) and height before pregnancy and during pregnancy by week of pregnancy divided in tri semester can show whether the pregnant woman has had ideal body weight during pregnancy so as not to cause excess or lack of body weight that can impact on health and fetal safety. Based on this the researcher wanted to make the design of expert system model of growth information of fetus based on tri semester with approach of pregnancy age based on pregnancy week. The method used for the expert system uses the Forward Chaining approach with the Deep First Search (DFS) tracking technique. The designed system has a purpose to facilitate the midwife / nurse to know whether the development of fetus of pregnant mother is growing well or not based on the results of the examination by using ultrasound. Where the indicator of stuffing as an inference machine is the age of pregnant women, tri semester, pregnancy age, maternal weight, and fetal development. Stages in this study using SDLC (System Development Life Cycle) starting from the stages of planning, analysis to model design and documentation of model design results. The result of this research is the design of expert system model of fetal growth.

Keywords: *Fetal development, tri semester, fetal health, gestational age, rule, and expert systems.*

1. Pendahuluan

Perkembangan dan pertumbuhan janin yang baik adalah merupakan hal utama yang diidamkan oleh setiap wanita hamil. Janin yang tumbuh sesuai dengan umur kehamilan merupakan prioritas utama, apalagi bagi mereka yang baru memiliki seorang anak. Banyak para wanita hamil yang tidak memahami perkembangan janin yang normal dan yang mengalami gangguan karena

penyakit yang menyertai. Menurut data *World Health Organization* (WHO), pada tahun 2015 Angka kematian janin di dunia di perkirakan sekitar 3,82 - 22,14 juta jiwa. Kematian Janin dalam rahim termasuk dalam masalah perinatal dan merupakan indikator kesehatan yang saat ini sangat sensitif karena berhubungan dengan kesehatan ibu dan anak. Angka kematian perinatal menyumbang sekitar 77% dari kematian neonatal, dimana kematian neonatal menyumbang 58% dari total kematian bayi (*World Health Organization*, 2015). Di Indonesia angka kematian bayi adalah 32 kematian per 1000 kelahiran hidup (25,2 %). (Sumber: Departemen Kesehatan RI, 2015).

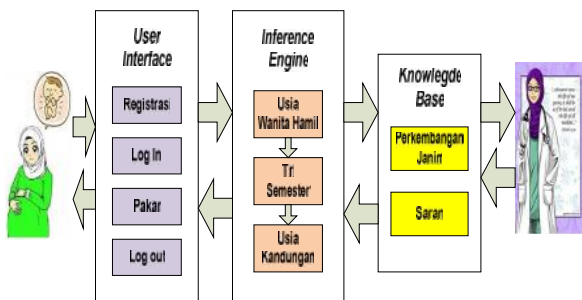
Kematian janin dalam kandungan merupakan salah satu masalah yang ditemukan pada saat hamil, keadaan ini dapat mengancam keselamatan wanita hamil. Kematian dalam kandungan biasanya terjadi pada usia kehamilan lebih dari 20 minggu atau pada trimester kedua (Chandra, 2010).

Jumlah AKI di Kabupaten Pandeglang (2014) sebanyak 48 per 100.000 kelahiran hidup dan untuk AKB sebanyak 125 per 1000 kelahiran hidup. Factor penyebab AKI yaitu perdarahan 0,013%, eklampsi (keracunan saat kehamilan) 0,010%, infeksi 0,05%, abortus 0%, partus lama 0%, penyebab lain-lain 0,020%, sedangkan factor penyebab AKB yaitu asfiksi 11.1%, berat badan lahir rendah 5.9%, infeksi 1.3%, tetanus 1.0,% masalah laktasi 0% dan lain-lain 10.1% (Dinkes Kabupaten Pandeglang, 2014). Berdasarkan hal tersebut diatas peneliti membuat desain model sistem pakar pertumbuhan janin berdasarkan tri semester menggunakan forward chaining yang dapat membantu bidan atau suster untuk memantau perkembangan janin dari wanita hamil berdasarkan hasil pemeriksaan yang disesuaikan dengan usia kehamilan.

2. Metodologi

Desain model sistem pakar pertumbuhan janin berdasarkan tri semester menggunakan metode forward chaining sebagai basis pengetahuan kepakaran yang dipindahkan ke dalam mesin inferensi. Dengan teknik pelacakan menggunakan DFS (Deep First Search) untuk memudahkan pencarian data

berdasarkan pengetahuan pakar. Menurut Rika Rosnelly (2012: 57) Forward chaining merupakan pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (IF dulu) Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji hipotesis. Tahapan yang digunakan dalam pembuatan desain model terdiri dari: a) pembuatan user interface, b) pembuatan inference engine, c) pembuatan knowledge base dan d) perancangan layout sistem pakar.



Gambar 1 Metode penelitian perkembangan janin

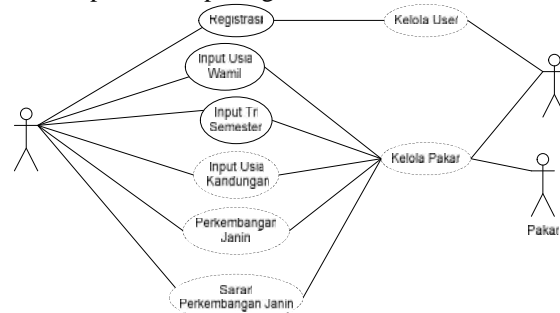
Tahapan penelitian meliputi:

- Survei tinjauan lapangan untuk mendapatkan data dan informasi kebutuhan pengguna/user, kegiatan lanjut mengumpulkan data dan informasi dari user dan pakar untuk dijadikan bahan analisa dan rancangan model sistem pakar perkembangan janin (indikator capaian : data perkembangan janin, data tri semester dan data usia kandungan serta data kesehatan janin selama 36 atau 42 minggu);
- Analisa data perkembangan janin (indikator capaian : pengelompokkan data berdasarkan hasil analisa perkembangan janin, dan kesehatan janin);
- Desain model mesin inferensi untuk sistem pelacakan dengan pendekatan DFS.
- Desain model Basis Pengetahuan.
- Desain model *layout* sistem pakar perkembangan janin

3. Hasil dan Pembahasan

Sistem pakar dibuat hanya pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang saja. Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar (Hartati, S., Iswanti, S., 2008). Kurangnya kesadaran masyarakat dan ketidakmertian kaum wanita khususnya terhadap pentingnya pertumbuhan janin yang sempurna sesuai dengan perkembangan janin yang diharapkan dapat mengakibatkan perkembangan janin tidak berkembang atau berkembang tidak sempurna. Hal dapat berdampak pada janin meninggal di dalam kandungan atau keguguran dikarenakan faktor-faktor lain yang menyertai, seperti rahim yang tidak sehat atau karena wanita hamil memiliki penyakit yang menyertai. *User* yang terkait dalam desain model sistem pakar perkembangan janin berdasarkan tri semester tersebut

terdiri dari: 1) Pakar atau tenaga ahli yang terdiri dari : dokter kandungan; 2) Wanita hamil (wamil); dan 3) admin yang mengelola sistem pakar. Keterkaitan antar *user* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Use case diagram sistem pakar perkembangan janin

Table 1. Deskripsi Aktor

| Aktor | Klasifikasi Aktor | Deskripsi Aktor |
|--------------------------|------------------------------|---|
| Wanita Hamil (wamil) | PBA (Primary Business Actor) | <ol style="list-style-type: none"> Wamil melakukan registrasi dan login kedalam sistem pakar. Wamil memasukkan data usia wamil, tri semester dan usia kandungan setelah step 1 selesai dilakukan. Kemudian wamil akan melanjutkan konsultasi ke pakar berdasarkan informasi perkembangan janin selama 36 minggu atau 42 minggu pada step 2. Dan menerima jawaban dari hasil konsultasi tersebut. Wamil dapat melihat informasi saran hasil dari konsultasi pada step 3. |
| Pakar (Dokter Kandungan) | PBA (Primary Business Actor) | <ol style="list-style-type: none"> Pakar memberikan informasi tentang perkembangan janin pada wamil berdasarkan usia wamil, tri semester dan usia kandungan. Pakar memberikan informasi tentang perkembangan janin berdasarkan data perkembangan janin selama 36 minggu atau 42 minggu Pakar memberikan informasi tentang saran jika janin yang ada dalam kandungan wamil tidak berkembang sesuai dengan pertumbuhan |

| | | |
|-------|----------------------------|---|
| | | janin normal. |
| Admin | PSA (Primary Sistem Actor) | 1. Admin bertugas mengelola user yang terlibat. 2. Mengelola informasi perkembangan janin berdasarkan data dari Pakar 3. Kelola konsultasi dan saran berdasarkan data dari pakar. |

3.1 Basis Pengetahuan (Knowledge Based)

Pada penelitian ini, peneliti telah mengumpulkan data tentang perkembangan janin berdasarkan hasil konsultasi dengan pakar dan studi literatur dari internet dan referensi buku yang terkait. Berdasarkan analisa tersebut telah menghasilkan basis pengetahuan berupa perkembangan janin berdasarkan usia wamil, tri semester, dan usia kehamilan. Desain basis data mengacu kepada aktivitas yang fokus pada desain struktur basis data yang akan digunakan untuk menyimpan dan mengelola data pengguna (Coronel dkk., 2013)

Table 2. Basis Pengetahuan Pakar Berdasarkan Usia wamil, Tri Seemster dan Usia Kandungan

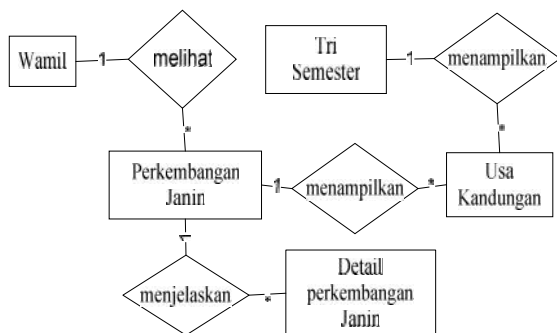
| Basis Pengetahuan | Keterangan |
|---------------------|--|
| Usia Wamil (US) | US1 : < 30 tahun US2 : > 30 tahun |
| Tri Semester (TR) | TR1 : 0 – 3 bulan TR2 : 4 – 6 bulan TR3 : 7 – 9 bulan |
| Usia Kandungan (UK) | UK01 : 0 – 3 minggu UK02 : 4 – 8 minggu UK03 : 9 – 12 minggu UK04 : 13 - 16 minggu UK05 : 17 - 18 minggu UK06 : 19 – 22 minggu UK07 : 23 – 28 minggu UK08 : 29 – 32 minggu UK09 : 33 – 36 minggu UK10 : 37 – 40 minggu |
| Perkembangan Janin | PJ01 : PJ011 s/d PJ012 PJ02 : PJ021 s/d PJ028 PJ03 : PJ031 s/d PJ036 PJ04 : PJ041 s/d PJ047 PJ05 : PJ051 s/d PJ054 PJ06 : PJ061 s/d PJ065 PJ07 : PJ071 s/d PJ078 PJ08 : PJ081 s/d PJ085 PJ09 : PJ091 s/d PJ095 PJ10 : PJ101 s/d PJ108 |

Table 3. Detail Perkembangan Janin

| KODE | PERKEMBANGAN JANIN |
|-------|-------------------------------------|
| PJ011 | Jantung mulai terbentuk |
| PJ012 | Panjang embrio 0.6 cm |
| PJ021 | Sistem syaraf pusat mulai terbentuk |

| | |
|-------|--|
| PJ022 | Mata, mulut dan lidah mulai terbentuk |
| PJ023 | Hati mulai memproduksi sel darah |
| PJ024 | embrio mulai berkembang dengan panjang 4 – 7 cm |
| PJ025 | Jantung mulai berdenyut dan memompa darah |
| PJ026 | Tangan dan kaki mulai terbentuk |
| PJ027 | alat kelamin mulai muncul |
| PJ028 | Berat embrio 20 gram |
| PJ031 | Embrio berubah menjadi janin |
| PJ032 | Usus lengkap, genitalia dan anus sudah terbentuk |
| PJ033 | Janin mulai menggunakan dan menggerakkan anggota badan, mengedipkan mata, mengerutkan dahi dan mulut terbuka |
| PJ034 | aktifitas otak yang mulai tinggi |
| PJ035 | Panjang janin 14 cm |
| PJ036 | Berat 100 gram |
| PJ041 | Teloh terbentuk jaringan kulit, kuku dan rambut yang berkembang. |
| PJ042 | Janin mulai melakukan gerakan fetal, sudah mulai ada mekonium, sistem musculoskeletal sudah matang |
| PJ043 | sistem syaraf sudah mulai melaksanakan kontrol |
| PJ044 | pembuluh darah berkembang dengan pesat |
| PJ045 | Tangan janin dapat menggenggam Kaki menendang dengan aktif, |
| PJ046 | Denyut jantung janin mulai dapat di dengar dengan alat Doppler |
| PJ047 | Berat janin 0,2 kilogram. |
| PJ051 | Indra pendengaran dan penglihatan mulai berfungsi |
| PJ052 | Mata bayi pun berkembang |
| PJ053 | Panjangnya sudah 14 cm |
| PJ054 | beratnya 140 gram |
| PJ061 | Kelopak mata sudah mulai dapat membuka dan menutup |
| PJ062 | panjang janin 30 cm, |
| PJ063 | aktifitas pertumbuhan tulang meningkat |
| PJ064 | Perkembangan pernafasan dimulai |
| PJ065 | panjangnya 25 cm |
| PJ071 | Otak bayi semakin berkembang dan meluas |
| PJ072 | Lapisan lemak pun semakin berkembang dan rambutnya terus tumbuh |
| PJ073 | matanya sudah mulai bisa berkedip bila melihat cahaya melalui dinding perut ibunya. |
| PJ075 | Kepalanya sudah mengarah ke bawah |
| PJ076 | Paru-parunya belum sempurna |
| PJ077 | Berat janin 0,7 – 0,8 kilogram |
| PJ078 | Minggu ini beratnya 1100 gram dan. |
| PJ081 | Simpanan lemak coklat berkembang dibawah kulit untuk persiapan pemisahan bayi setelah lahir. |
| PJ082 | Mulai menyimpan zat besi, kalsium dan |

| | |
|-------|--|
| | fosfor |
| PJ083 | Janin semakin aktif bergerak dan menendang |
| PJ084 | Panjang janin antara 28 cm |
| PJ085 | Berat 1800 – 2000 gram |
| PJ091 | Bayi sudah hampir sepenuhnya berkembang. |
| PJ092 | Kulit bayi sudah halus sekarang dan tubuhnya montok |
| PJ093 | Apabila ia bangun, matanya terbuka dan ia dapat membedakan antara terang dan gelap. |
| PJ094 | panjang bayi sekitar 45-47 cm |
| PJ095 | bobotnya berkisar antara 2300 – 2500 gram |
| PJ101 | Kepala bayi turun ke ruang pelvik |
| PJ102 | Bentuk bayi semakin membulat dan kulitnya menjadi merah jambu |
| PJ103 | Rambutnya tumbuh dengan lebat dan bertambah 5cm. |
| PJ104 | Kuku terbentuk dengan sempurna |
| PJ105 | Bayi sudah bisa melihat adanya cahaya diluar rahim. |
| PJ106 | Bayi sedang belajar untuk melakukan pernafasan walaupun pernafasannya masih dilakukan di dalam air |
| PJ107 | Berat badan bayi di minggu ini 2700-2800 gram |
| PJ108 | Tinggi 48-49 cm |



Gambar 3. Relasi Antar Entitas Perkembangan Janin

3.2 Mesin Inferensi (Inference Engine)

Terdapat 20 aturan yang tersimpan dalam basis pengetahuan yang di pakai sebagai pencarian data perkembangan janin berdasarkan usia wamil, tri semester dan usia kandungan. Sebagai contoh perkembangan janin berdasarkan tri semester dan usia kandungan:

Rule 1:

IF Usia Wamil < 30
AND IF Tri Semester 1 = Ya
Usia Kandungan 0 sampai dengan 3 bulan = Ya
THEN Perkembangan Janin yang pertama =
(Jantung mulai terbentuk; Panjang embrio 0.6 cm)

Rule 12:

IF Usia Wamil > 30

AND IF Tri Semester 1 = Ya

Usia Kandungan 4 sampai dengan 6 bulan = Ya

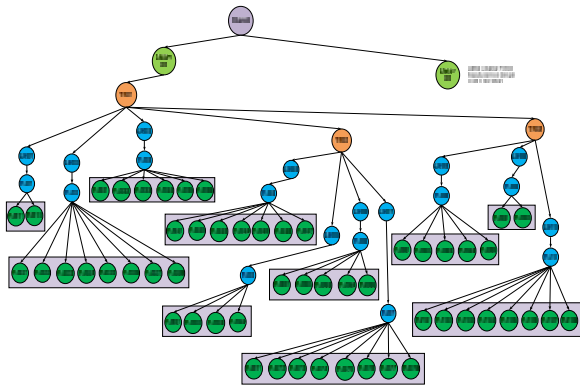
THEN Perkembangan Janin yang kedua belas =

(Sistem syaraf pusat mulai terbentuk, organ-organ utama dan struktur anatomi tubuh mulai terbentuk seperti mata, mulut dan lidah. Hati mulai memproduksi sel darah. embrio mulai berkembang dengan panjang 4 – 7 cm dengan kepala yang besar, Jantung mulai berdenyut dan memompa darah, Tangan dan kaki mulai terbentuk dan alat kelamin mulai muncul dan Berat embrio 20 gram)

Tabel 1. Aturan Perkembangan Janin

| No. | Aturan Usia Wamil, Tri semester dan Usia Kandungan Terhadap Perkembangan Janin |
|-----|--|
| 1 | IF US2 AND TR01 AND UK01 THEN PJ01 |
| 2 | IF US2 AND TR01 AND UK02 THEN PJ02 |
| 3 | IF US2 AND TR01 AND UK03 THEN PJ03 |
| 4 | IF US2 AND TR02 AND UK04 THEN PJ04 |
| 5 | IF US2 AND TR02 AND UK05 THEN PJ05 |
| 6 | IF US2 AND TR02 AND UK06 THEN PJ06 |
| 7 | IF US2 AND TR02 AND UK07 THEN PJ07 |
| 8 | IF US2 AND TR03 AND UK08 THEN PJ08 |
| 9 | IF US2 AND TR03 AND UK09 THEN PJ09 |
| 10 | IF US2 AND TR03 AND UK10 THEN PJ10 |
| 11 | IF US2 AND TR01 AND UK01 THEN PJ01 |
| 12 | IF US2 AND TR01 AND UK02 THEN PJ02 |
| 13 | IF US2 AND TR01 AND UK03 THEN PJ03 |
| 14 | IF US2 AND TR02 AND UK04 THEN PJ04 |
| 15 | IF US2 AND TR02 AND UK05 THEN PJ05 |
| 16 | IF US2 AND TR02 AND UK06 THEN PJ06 |
| 17 | IF US2 AND TR02 AND UK07 THEN PJ07 |
| 18 | IF US2 AND TR03 AND UK08 THEN PJ08 |
| 19 | IF US2 AND TR03 AND UK09 THEN PJ09 |
| 20 | IF US2 AND TR03 AND UK10 THEN PJ10 |

Rancangan Rule sistem pakar dapat dilihat secara utuh pada gambar pohon keputusan berikut ini:

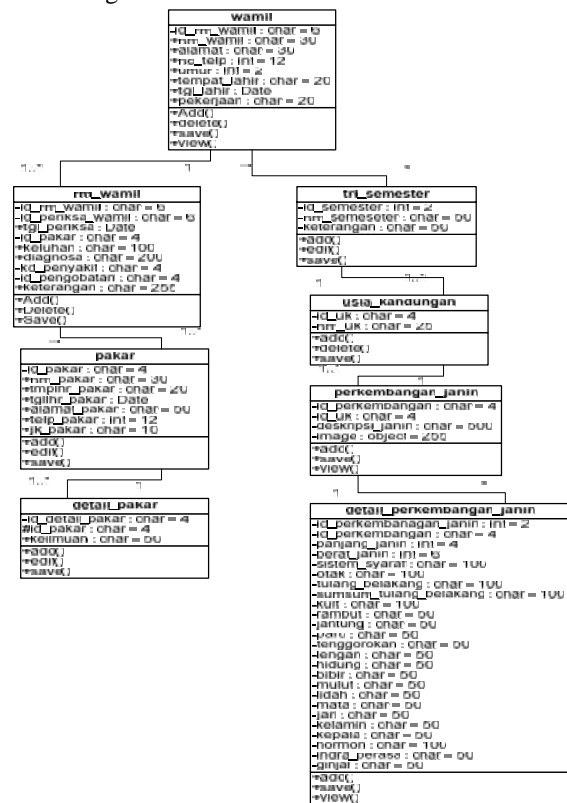


Gambar 4. Pohon Keputusan Pakar Perkembangan Janin

3.3 Desain Model Layout Sistem Pakar Perkembangan Janin

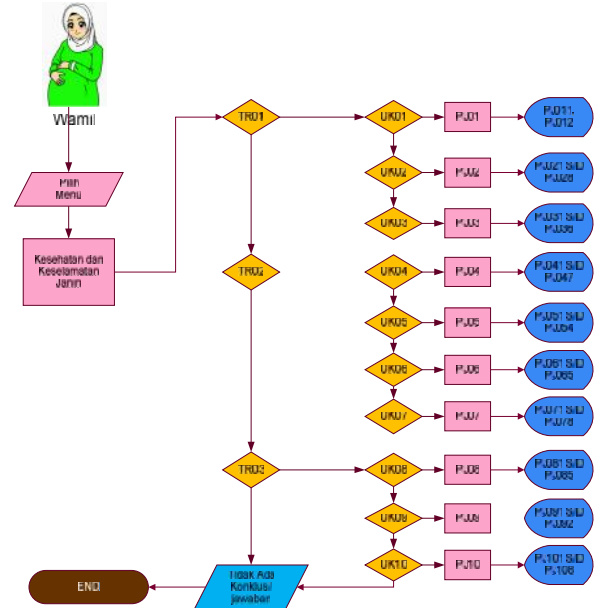
Luaran yang dihasilkan dari penelitian ini adalah berupa desain model sistem pakar perkembangan janin berdasarkan usia wamil, tri semester dan usia kandungan. jika perkembangan janin tidak sesuai dengan pertumbuhan maka sistem pakar akan memberikan informasi ketidak sesuaian perkembangan janin.

a. Design Model Data



Gambar 5. Class Diagram Sistem Pakar Perkembangan Janin

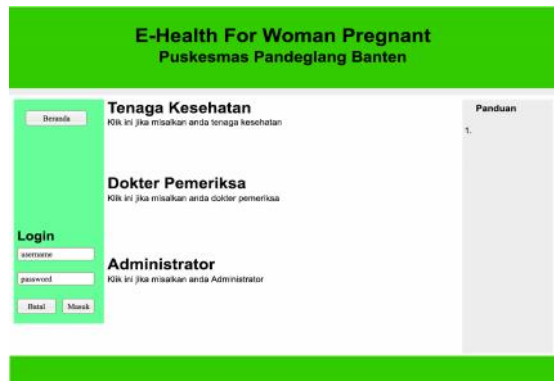
b. Design Model Flowchart



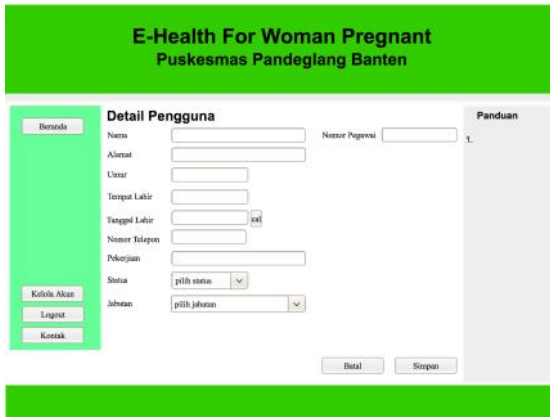
Gambar 6. Flowchart Sistem Pakar Perkembangan Janin

c. Design Model Layout Program

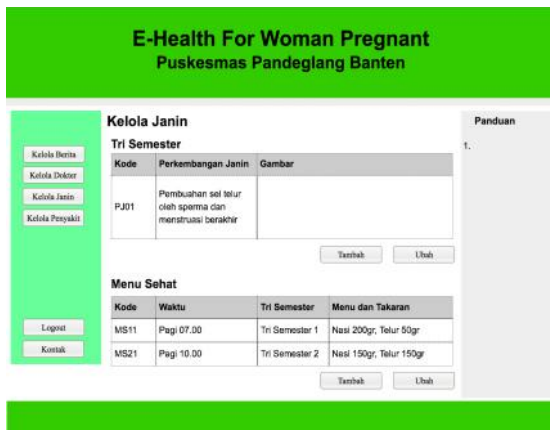
Perancangan model layout sistem Pakar Perkembangan Janin pada wanita hamil menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database My SQL. Berikut adalah tampilan gambar layout program perkembangan janin berdasarkan usia wamil, tri semester, usia kandungan dari seorang wanita hamil.



Gambar 7. Halaman Login



Gambar 8. Kelola User Akun



Gambar 9. Kelola Perkembangan Janin

4. Simpulan

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa: Untuk merancang desain model sistem pakar perkembangan janin berdasarkan usia wamil, tri semester, usia kandungan telah menghasilkan 5 basis pengetahuan yang akan dijasikan sebagai acuan untuk memberikan konklusi berdasarkan data input dari wamil menggunakan aturan yang telah ditetapkan.

Penggunaan metode forward chaining digunakan untuk memudahkan pencarian data dengan menggunakan kondisi IF yang telah di atur dalam *rule* yang telah ditetapkan. Ada 20 aturan yang telah ditetapkan dalam sistem pakar perkembangan janin.

Desain model sistem pakar perkembangan janin dibuat dalam rangka untuk memberikan kemudahan kepada para wamil dalam mendapatkan data dan informasi tentang perkembangan janin yang di kandungnya. Sehingga seorang wamil dapat memantau pertumbuhan janin disesuaikan dengan perkembangan normal janin selama kehamilan. Jika perkembangan tidak sesuai sistem akan merekomendasikan untuk di konsultasikan lebih lanjut kepada dokter kandungan atau bidan yang memiliki kompetensi dalam hal kesehatan dan keselamatan janin.

Daftar Pustaka

- [1] Chandra. (2010). Antenatal care (internet). Tersedia dalam: <http://franchicandra.com/2010/04/07/Antenatalcare> (Diakses 15 februari 2012).
- [2] Coronel, C., Morris, S., and Rob, P., (2013), *Database systems: Design, Implementation, and Management*, 10th Ed., Cengage Learning, Boston, USA
- [3] Hartati, S., Iswanti, S., Teknik Universitas Tadulako, *Jurnal Ilmiah Foristek 2(21)*: 190-194 pp., Sistem Pakar Dan Pengembangannya Edisi Pertama, Yogyakarta Graha Ilmu, 2008.
- [4] Rika Rosnelly, 2012, Sistem Pakar, Penerbit Andi, Yogyakarta
- [5] <http://www.menegpp.go.id>, Angka Kematian Ibu Melahirkan, 11 juni 2012, 11.00 WIB.

Biodata Penulis

Erly Krisnanik, S. Kom. MM Manajemen Informatika, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

Kraugusteeliana, S. Kom, MM., M. Kom Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

Yuni, S. Kom, MM., M. Kom Teknik Informatika, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta