

PERANCANGAN APLIKASI PERANTI BERGERAK DIAGNOSA PENYAKIT SISTEM EKSKRESI

Agus Suheri^{1,*}, M Rizky Khobir², Sri Widaningsih³

^{1,*}Teknik Informatika, Universitas Suryakencana

¹agussuheri@unsur.ac.id, ²rizkykhobir97@gmail.com, ³sriwida@unsur.ac.id

ABSTRAK

Sistem pakar merupakan program berbasis pengetahuan yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, dan sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Salah satu permasalahan yang bisa diangkat adalah sistem pakar bidang kesehatan pada sistem ekskresi manusia, sistem pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan oleh tubuh hasil dari metabolisme tubuh. Indonesia menempati peringkat ke tujuh dunia untuk prevalensi penderita penyakit pada sistem ekskresi kebanyakan penyakit yang timbul adalah penyakit pada ginjal dan penyakit diabetes. Dengan peringkat tersebut maka Sistem Pakar dibutuhkan untuk menangani permasalahan kesehatan Sistem Ekskresi yang dapat menjadi alternatif untuk membantu masyarakat dan tim kesehatan dalam melakukan diagnosa terhadap penyakit tersebut dengan mudah dan cepat dalam bentuk aplikasi. Aplikasi Diagnosa Penyakit Sistem Ekskresi dibangun dengan berbasis peranti bergerak dengan pemrograman Android menggunakan Bahasa Java dan database mysql.

Kata kunci: Android, Ekresi, Pakar, Perangkat Bergerak

ABSTRACT

An expert system is a knowledge-based program that seeks to adopt human knowledge to computers, so that computers can solve problems as is usually done by experts, and a good expert system is designed to be able to solve a particular problem by imitating the work of experts. One of the problems that can be raised is the expert system in the field of health on the human excretory system, the system for removing substances that are not used by the body as a result of the body's metabolism. Indonesia is ranked seventh in the world for the prevalence of patients with diseases of the excretory system, most of the diseases that arise are kidney disease and diabetes. With this rating, an Expert System is needed to deal with Excretory System health problems which can be an alternative to help the community and the health team in diagnosing the disease easily and quickly in the form of an application. The Excretory System Disease Diagnosis application is built on a mobile device-based basis with Android programmers using the Java language and mysql database.

Keywords: Android, Excretion, Expert, Mobile Device

PENDAHULUAN

Sistem pakar ialah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi dengan kualitas satu atau dua pakar ahli untuk masalah yang spesifik. Perancangan sistem pakar banyak digunakan dalam bidang kesehatan karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar pada bidang tertentu dalam program komputer sehingga dapat memberikan keputusan dan melakukan penalaran secara cerdas. 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, dan sistem pakar yang baik dirancang agar

dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli (Kusumadewi, 2003:109). Metode *Forward Chaining* adalah metode yang digunakan dalam dalam system pakar dimana metode ini digunakan untuk pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Forward Chaining menggunakan pendekatan berorientasi data. Dalam pendekatan ini dimulai dari informasi yang tersedia, atau dari ide dasar, kemudian mencoba menggambarkan kesimpulan. Komputer akan menganalisa permasalahan dengan mencari fakta yang cocok dengan bagian *IF* dari aturan *IF-THEN*.

Sistem ekskresi adalah sistem pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan oleh tubuh hasil dari metabolisme tubuh. Menurut data kementerian kesehatan (Kemenkes, 2017) Indonesia menempati peringkat ke tujuh dunia untuk prevalansi penderita penyakit pada sistem ekskresi kebanyakan penyakit yang timbul adalah penyakit pada ginjal dan penyakit diabetes. Sebanyak 2 per 1000 penduduk Indonesia menderita penyakit gagal ginjal. Sebanyak 6 per 1000 atau 1.499.400 penduduk menderita batu ginjal dan 8,5% menderita diabetes. Contoh penderita penyakit ginjal yang dipicu dengan stres yang kemudian berlanjut dengan kehilangan kontrol atau kesadaran, dan nyeri saat buang air kecil. Mengabaikan dan kurangnya penanganan khusus terhadap gejala awal yang ditimbulkan sehingga pada akhirnya banyak penyakit yang terlambat didiagnosis menyebabkan kondisi pada tahap yang serius. Berbagai alasan untuk enggan memeriksa kesehatan ke rumah sakit, hal ini dikarenakan dirumah sakit terkadang pasien-pasien yang ingin berobat banyak yang mengantri dan menunggu dokter spesialisnya datang sehingga terlalu lama menunggu untuk mengetahui penyakit yang diderita oleh pasien hal inilah yang membuat orang enggan untuk berkonsultasi dengan pergi ke rumah sakit.

Dari berbagai permasalahan yang telah diuraikan diatas dilihat sistem pakar sangat diperlukan oleh masyarakat ataupun pasien penderita gejala penyakit gangguan sistem ekskresi yang ingin konsultasi tanpa harus menyita waktu dan mengeluarkan biaya yang mahal serta tanpa harus bertemu dokter karena sistem pakar merupakan sistem yang dapat melakukan penelusuran dan diagnosa penyakit berdasarkan data yang didapat dari beberapa sumber/pakar pada bidang tertentu. Dalam hal ini maka penelitian ini mencari teknologi pemrograman yang aplikasinya memiliki kemampuan untuk dapat diakses dimana saja dan dapat dijalankan di smartphone Android. Aplikasi Peranti Bergerak Diagnosa penyakit sistem ekskresi dirasa cukup untuk memecahkan masalah tersebut. Dan software Android Studio sebagai penunjang pembuatan aplikasi ini. Dimana aplikasi yang dibuat dapat memiliki kepastian berdasarkan data yang didapat dari beberapa sumber/pakar. Dalam pembuatan Aplikasi perangkat bergerak ini dapat bekerja seperti halnya seorang dokter, dimana aplikasi dapat melakukan penelusuran dan diagnosa penyakit sistem ekskresi melalui gejala-gejala yang timbul serta memberikan informasi penanganan yang harus dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi diagnosa gangguan penyakit sistem ekskresi manusia menggunakan metode *forward chaining* dengan teknologi berbasis *mobile* untuk membantu mengenali berbagai jenis gejala dan penyakit pada sistem ekskresi manusia serta penanganan yang harus dilakukan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif, yaitu suatu metode dengan cara mengumpulkan data, mengolah, serta menganalisa data yang telah terkumpul kemudian ditarik kesimpulan dan diberikan saran-saran yang diperlukan. Metode yang digunakan adalah:

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu observasi dan wawancara. Metode observasi menurut Patton (dalam Poerwandari 1998) tujuan observasi adalah mendeskripsikan setting yang dipelajari, aktivitas-aktivitas yang berlangsung, orang-orang yang terlibat dalam aktivitas, dan makna kejadian di lihat dari perspektif mereka yang terlihat dalam kejadian yang diamati tersebut. Suatu penelitian secara langsung dengan menganalisis data-data yang berkaitan dengan penelitian ini. Wawancara digunakan untuk mengingatkan interviewer mengenai aspek- aspek apa yang harus dibahas, juga menjadi daftar pengecek (*check list*) apakah aspek-aspek relevan tersebut telah dibahas atau ditanyakan. Dengan demikian interviewer harus memikirkan bagaimana pertanyaan tersebut akan dijabarkan secara kongkrit dalam kalimat Tanya, sekaligus menyesuaikan

pertanyaan dengan konteks aktual saat wawancara berlangsung (Patton dalam poerwandari, 1998). Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

2. Tahapan Pembangunan Sistem Pakar

Proses dalam pembuatan sebuah program sistem pakar melibatkan beberapa unsur, unsur yang paling berinteraksi yaitu perekayasa pengetahuan (*Knowledge engineer*), pakar pada bidang keahlian (*domain expert*), dan pemakai akhir atau pemakai sistem pakar yang diinginkan untuk dibuat (*end user*). Tentunya dengan melalui proses dan langkah tahapan dari sistem pakar itu sendiri.



Gambar 1. Tahapan Pembangunan Sistem Pakar (Kusumadewi, 2003)

Berikut tahapan-tahapan pengembangan sistem pakar yaitu:

a. Penilaian Keadaan

Pada tahap ini menganalisis masalah dan kebutuhan dan melakukan pengamatan langsung pada tempat yang menjadi objek penelitian

b. Koleksi Pengetahuan

Pada tahap ini di kumpulkan berbagai pengetahuan mengenai penyakit mengenai sistem ekskresi melalui wawancara langsung dengan dokter (pakar) hasil dari tahapan ini berupa basis pengetahuan dari sistem pakar yang akan dibangun.

c. Perancangan

Pada tahap ini yang akan dilakukan adalah menggambarkan bagaimana model dan cara kerja atau proses kerja dari sistem pakar yang akan dibangun

d. Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan uji coba sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan dan perancangan hasil formalisasi kedalam bentuk format program, yang disesuaikan dengan peralatan pengembangan sistem pakar.

e. Tahapan Dokumentasi

Tahapan dokumentasi adalah tahapan akhir dimana program sistem pakar yang telah dibangun harus didokumentasikan, karena dengan didokumentasikan sebuah program sistem pakar tersebut menjadi lebih baik, maka apabila suatu saat di perlukan atau terjadi permasalahan pada programnya akan mudah untuk mencarinya.

f. Tahapan Pemeliharaan

Tujuan tahapan ini adalah untuk menjaga kinerja dari sistem pakar yang dibangun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengenal Penyakit Sistem Ekskresi

1. Penyakit Ginjal

a. Batu Ginjal

Penyakit batu ginjal adalah pembentukan materi keras menyerupai yang berasal dari mineral dan garam didalam ginjal. Batu ginjal dapat terjadi disepanjang saluran urine, dari ginjal, *ureter* (saluran kemih membawa *urine* dari ginjal menuju kandung kemih) kandung kemih, serta *uretra* (saluran kemih yang membawa *urine* kedalam tubuh). Batu ginjal terbentuk dari limbah dalam darah membentuk kristal dan menumpuk di ginjal.

Penyebab batu ginjal diantaranya: (1) Kurang minum air putih, (2) Konsumsi garam berlebih, (3) Terlalu banyak protein hewani, (4) Konsumsi oksalat yang tinggi, dan (5) Masalah pencernaan. Adapun gejala penyakit batu ginjal diantaranya: (1) Nyeri di sisi punggung dibawah tulang rusuk, (2) Nyeri di selangkangan dan perut bagian bawah, (3) Nyeri buang air kecil, (4) Air seni yang keruh, merah jambu, merah atau coklat, (5) Demam dan kedinginan jika mengalami infeksi, dan (6) *Urine* yang sedikit

b. Radang ginjal (*nephritis*)

Merupakan peradangan pada ginjal yang terjadi karena infeksi bakteri penyakit pada *nefron*. Bakteri masuk melalui saluran pernafasan yang kemudian dibawa darah ke ginjal. Karena infeksi ini *nefron* mengalami peradangan sehingga protein dan sel-sel darah yang masuk Bersama *urine* primer tidak dapat di saring dan keluar bersama *urine*. Adapun gejala radan ginjal diantaranya: (1) Darah dalam air kemih, (2) Protein didalam air kemih, dan (3) Kerusakan fungsi hati

c. Gagal ginjal

Merupakan kelainan ginjal yang tidan berfungsi sebagaimana mestinya. Penyakit ini disebabkan karena kondisi yang mengganggu fungsi ginjal. Gagal ginjal mengakibatkan hilangnya sebagian dan bahkan keseluruhan fungsi organ ginjal. Gagl ginjal juga disebabkan penyakit diabetes yang dapat merusak bagian dalam ginjal serta karena kelebihan garam kalsium yang berada pada organ ginjal tersebut.

2. Penyakit Paru-Paru

a. Pneumonia (radang paru-paru)

Peradangan dari gelembung udara mikroskopik paru-paru yaitu *alveolus* dan saluran udara terkecil yaitu *bronkiolus* atau disebut *pneumonia*. *Pneumonia* dapat timbul di berbagai daerah di paru-paru. *Pneumonia* lobar menyerang sebuah *lobus* atau potongan besar paru-paru. *Pneumonia lobar* adalah bentuk *pneumonia* yang mempengaruhi area yang luas dan terus-menerus dari *lobus* paru-paru. Selain itu, ada juga yang disebut *bronkopneumonia* yang menyerang seberkas jaringan di salah satu paru-paru atau keduanya.

Penyebab utama infeksi bakteri, sering kali dari jenis *Streptococcus pneumoniae*. *Pneumonia* dapat dipicu menjadi permasalahan sekunder oleh infeksi virus di saluran pernapasan atas, seperti flu. Penyebab lain meliputi berbagai jenis bakteri juga virus seperti influenza dan cacar air dan lebih jarang mikroorganisme seperti *protozoa* dan jamur. Gejala utama adalah batuk dengan dahak berdarah, sesak napas, nyeri dada, dan demam tinggi dengan kesadaran menurun.

b. *Tuberkolosis* (TB)

Tuberkulosis atau disingkat TB merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi yang menyerang jaringan paru-paru. Penyebab seseorang mengidap TB adalah bakteri *mycobacterium tuberculosis*. Sebagian besar orang memiliki mikroba TB di dalam tubuhnya, tapi mikroba ini hanya menyebabkan penyakit di beberapa orang saja, biasanya jika imunitas atau kekebalan tubuh orang itu menurun. Gejalanya meliputi demam dan batuk terus-menerus, nafsu makan menurun, dan tubuh yang melemah.

c. Sesak Nafas (Asma)

Asma adalah penyakit radang paru-paru yang menimbulkan serangan sesak napas dan mengi yang berulang. Asma merupakan salah satu kelainan paru-paru paling banyak dan bervariasi, menyerang satu dari empat anak di beberapa daerah.

Otot dinding saluran udara berkontraksi seperti kejang, menyebabkan saluran udara menyempit, sehingga terjadi serangan sesak napas. Penyempitan diperburuk oleh sekresi lendir yang berlebihan. Sebagian besar kasus terjadi di masa kanak-kanak dan biasanya berkaitan dengan penyakit yang didasari oleh alergi seperti eksema dan keduanya mempunyai faktor penyakit turunan.

Penyebab : Asma disebabkan penyempitan saluran udara di dalam paru-paru. Pada sebagian besar anak, pemicu serangan adalah reaksi alergi terhadap benda asing, atau alergen, yang dapat berupa partikel kecil terhirup, seperti polen, jamur dari kotoran tungau debu rumah, dan partikel-partikel dari rambut atau bulu hewan. Kasus lain disebabkan oleh alergi makanan atau minuman, obat tertentu, stres, infeksi saluran napas, dan aktivitas berat dalam cuaca dingin.

Gejala Serangan asma pada setiap orang berbeda-beda kondisinya. Beberapa orang mengalami serangan ringan yang jarang, ada yang cenderung menderita sesak napas berat yang mengancam jiwa dan beberapa penderita lain mendapat serangan yang bervariasi dan tak terduga setiap hari.

d. Kanker Paru-Paru

Keberadaan tumor ganas di paru-paru disebut kanker paru-paru. Kanker paru-paru adalah kanker paling umum di dunia dan lebih dari satu juta kasus baru ditemukan setiap tahun. Penyebab paling sering kanker paru-paru yang ditemukan hampir 90 persen dari seluruh kasus adalah rokok. Banyaknya zat iritan yang terhirup saat bernapas memicu pertumbuhan sel abnormal di dalam paru-paru, tapi rokok mengandung ribuan zat *karsinogen* (penyebab kanker). Dalam kasus yang sangat jarang, kanker paru-paru disebabkan oleh *abses*, zat kimia beracun, atau gas radioaktif *radon*. Seperti penyakit kanker lainnya, kanker paru-paru pun dapat dipicu oleh keberadaan faktor genetik dan penerapan gaya hidup yang tidak sehat, yang umumnya seperti merokok dan terlalu banyak minum-minuman alkohol, serta kurangnya berolahraga.

Gejala awal kanker paru-paru tidak spesifik, umumnya batuk yang terus-menerus biasanya gejala paling awal. Karena kebanyakan orang yang menderita kanker paru-paru adalah perokok, maka biasa disebut "batuk perokok". Gejala lain berupa batuk berdarah, mengi, berat badan turun, suara serak yang terus menerus, dan nyeri dada. Kanker paru-paru dapat menyebar (*metastasis*) ke bagian tubuh lain. *Metastasis* ke tulang dapat menimbulkan rasa nyeri dan patah tulang. Dalam otak menyebabkan sakit kepala dan penurunan kesadaran, serta dalam hati menyebabkan penurunan berat badan dan ikterus di mana kulit menjadi berwarna kekuningan.

e. *Bronkitis Kronis*

Penyebab dari peradangan kronis saluran udara paru-paru biasanya disebabkan oleh rokok. Jarang sekali, infeksi akut yang berulang menimbulkan *bronkitis* kronis. Pada *bronkitis* kronis, *bronkus*, saluran udara utama menuju paru-paru, meradang, membesar, dan menyempit akibat iritasi oleh asap tembakau, infeksi berulang, atau paparan lama terhadap zat polutan. Saluran udara yang meradang mulai menghasilkan dahak berlebihan, awalnya menyebabkan batuk mengganggu di waktu lembap dan dingin, lalu berlanjut sepanjang tahun. Gejala seperti suara serak, mengi, dan sesak napas juga timbul. Akhirnya si penderita merasa sesak napas bahkan di saat sedang istirahat. Jika terjadi infeksi saluran napas sekunder, dahak dapat berubah warna dari bening atau putih menjadi kuning atau hijau.

f. *Pneumotoraks*

Pneumotoraks adalah penyakit yang terdapat di selaput paru atau yang disebut pleura. Penyebab *Pneumotoraks* terjadi jika satu atau kedua membran pleura tertembus dan udara masuk ke dalam rongga pleura

menyebabkan paru-paru mengempis. Membran *pleura* dipisahkan oleh lapisan cairan pleura sangat tipis yang melumasi gerakan mereka. Keseimbangan tekanan antara dinding dada, lapisan *pleura*, dan jaringan paru-paru memungkinkan paru-paru "terisap" ke dalam dinding dada. Pada *pneumotoraks*, udara masuk ke dalam rongga *pleura*. Keseimbangan tekanan pun berubah dan paru-paru mengempis. Jika lebih banyak udara yang masuk ke dalam rongga tapi tidak dapat keluar, tekanan di sekitar paru-paru semakin tinggi yang dapat mengancam jiwa. *Pneumotoraks* spontan dapat terjadi akibat pecahnya *alveolus* yang membesar secara abnormal di permukaan paru-paru atau akibat kondisi paru-paru, seperti asma. Penyebab lain adalah patah tulang rusuk dan luka dada. Gejala Terjadinya *pneumotoraks* memicu dada sesak, nyeri, dan sesak napas

g. *Emfisema*

Emfisema adalah jenis penyakit paru obstruktif kronik yang melibatkan kerusakan pada kantung udara (*alveoli*) di paru-paru. Akibatnya, tubuh tidak mendapatkan oksigen yang diperlukan. *Emfisema* membuat penderita sulit bernafas. Penderita mengalami batuk kronis dan sesak napas. Penyebab paling umum adalah merokok. Penyebab Pada emfisema, gelembung udara (*alveolus*) menjadi teregang berlebihan. Mereka juga meluruh dan menyatu sehingga luas permukaan penyerap oksigen jadi berkurang. *Alveolus* tidak hanya kehilangan daerah pertukaran udaranya, tapi udara juga terjebak di dalam akibat penurunan elastisitas dinding *alveolus*. Akibatnya, paru-paru mengembang berlebihan, volume udara yang masuk dan keluar paru-paru berkurang, dan lebih sedikit oksigen yang dapat diserap ke dalam aliran darah. Sebagian besar penderita *emfisema* adalah para perokok berat dalam waktu lama, walaupun kelainan bawaan langka yang disebut defisiensi *alfa1-antitripsin* juga dapat menyebabkan *emfisema*. Meskipun kerusakan akibat *emfisema* biasanya *ireversibel* (tak bisa kembali), berhenti merokok kadang dapat memperlambat perkembangan penyakit dan memungkinkan *silia* untuk pulih kembali. *Silia* sendiri adalah rambut-rambut kecil di permukaan lapisan saluran udara paru-paru. Gejala Sesak napas, mengi, sesak dada, mengurangi kapasitas untuk kegiatan fisik, batuk kronis, kehilangan nafsu makan dan berat, serta kelelahan.

3. Penyakit Lambung

a. *GERD (Gastroesophageal Reflux Disease)*

GERD adalah satu dari jenis penyakit lambung yang tidak boleh disepelekan. *GERD* atau dikenal dengan *refluks* asam lambung merupakan kondisi di mana asam lambung dan isinya naik ke *esophagus*, sehingga menyebabkan iritasi pada dinding *esophagus*, pun rasa nyeri di ulu hati.

Penyebab *GERD* atau *refluks* asam lambung diantaranya: (1) Kebiasaan mengonsumsi alkohol, (2) Merokok, (3) Konsumsi teh dan kopi yang berlebihan, (4) Obesitas, dan (5) Tidur setelah makan.

GERD ditandai dengan gejala-gejala sebagai berikut: (1) Perut kembung, (2) Rongga mulut terasa asam, (3) Nyeri dada dan tenggorokan, (4) Sendawa, (5) Cegukan, (6) Batuk kering, dan (7) Sulit menelan makanan.

Dinding *esofagus* atau kerongkongan yang teriritasi oleh asam lambung bisa berakibat fatal. Akibat *GERD* meliputi: (1) Perdarahan, (2) Peradangan, (3) Penyempitan *esofagus* akibat timbulnya jaringan parut, dan (4) Risiko kanker *esofagus*

b. *Gastritis*

Gastritis adalah satu dari macam-macam penyakit lambung, dan berupa peradangan lambung. *Gastritis* atau peradangan lambung ini terjadi karena rusaknya lapisan pelindung dinding lambung. Untuk diketahui, dinding lambung terdiri dari susunan jaringan kelenjar. Kelenjar ini menghasilkan enzim pencernaan dan asam lambung. Tak hanya itu, dinding lambung juga dilindungi oleh lapisan (*mukus*) agar terhindar dari kerusakan akibat enzim pencernaan dan asam lambung tersebut. Jika lapisan mukus rusak, maka terjadilah peradangan atau *gastritis*.

Penyebab terjadinya *gastritis* atau radang lambung adalah: (1) Konsumsi minuman beralkohol yang berlebihan, (2) Infeksi *autoimun* tubuh, (3) Stres, (4) Bertambahnya usia, (5) Infeksi bakteri, (6) Efek samping obat-obatan seperti ibuprofen dan aspirin, (7) *Refluks* empedu, dan (8) Konsumsi kokain.

Gastritis tidak memiliki gejala khusus, sejumlah gejala umum bisa jadi pertanda mengalami *gastritis*, seperti: (1) Mual, (2) Muntah-muntah, (3) Sakit perut, (4) Perut kembung, (5) Mudah kenyang, (6) Tinja berwarna hitam, dan (7) Muntah darah.

c. Tukak Lambung

Tukak lambung adalah kondisi di mana dinding lambung mengalami luka dan diakibatkan oleh lapisan (*mukus*) dinding lambung yang terkikis. Luka seperti ini juga bisa muncul pada esophagus dan duodenum atau bagian pertama dari usus kecil. Tukak lambung (*peptic ulcer*) tak mengenal umur, artinya baik anak-anak maupun orang dewasa berpotensi untuk terkena penyakit tukak lambung. Kendati begitu, pria berusia 60 tahun ke atas berisiko menderita tukak lambung lebih besar.

Beberapa faktor penyebab tukak lambung di antaranya: (1) Infeksi bakteri *helicobacter pylori*, (2) Penggunaan obat-obatan anti-inflamasi *nonsteroid* (contoh: aspirin) yang berkepanjangan, (3) Makan makanan pedas, (4) Merokok, dan (5) Minum minuman beralkohol

Sementara itu, gejala yang menandai penyakit tukak lambung terdiri dari: (1) Perut kembung, (2) Nyeri ulu hati, (3) Berat badan berkurang, (4) Feses berdarah, (5) Nafsu makan turun, (6) Mudah kenyang, (7) Mual, (8) Muntah-muntah, (9) Sendawa, dan (10) Perut tidak nyaman pasca makan makanan berlemak

d. *Gastroparesis*

Penyakit ini menyebabkan lambung lambat dalam mencerna makanan. Gangguan fungsi lambung ini terjadi ketika otot-otot pada dinding lambung tidak bekerja sebagaimana mestinya. Secara garis besar, *gastroparesis* adalah penyakit lambung yang terkait dengan gangguan saraf lambung.

Faktor penyebab *gastroparesis* di antaranya yaitu: (1) Gangguan tiroid, (2) Diabetes, (3) Riwayat operasi saluran pencernaan, (4) Efek samping konsumsi obat-obatan golongan narkotik, dan (5) Terapi radiasi perut pada penderita kanker

Gastroparesis ditandai dengan sejumlah gejala berikut ini: (1) Sakit perut, (2) Perut kembung, (3) Kadar gula rendah (*Hipoglikemia*), (4) Mual, (5) Berat badan turun, (6) Anoreksia, dan (7) Mudah kenyang

e. *Dispepsia* (Maag)

Penyakit *dispepsia* atau yang dikenal sebagai maag ini umumnya berkaitan dengan penyakit tukak lambung, kanker, lambung, gastritis, dan jenis penyakit lambung lainnya.

Penyebab *dyspepsia* (maag) di antaranya: (1) Obesitas, (2) Iritasi usus (IBS), (3) Infeksi perut, (4) Stres, (5) Rasa cemas berlebihan, (6) *GERD*, (7) Tukak lambung, dan (8) Kanker perut

Untuk gejala *dispepsia* ditandai dengan: (1) Nyeri ulu hati, (2) Mudah kenyang, (3) Perut kembung, (4) Perut terasa panas dan tidak nyaman, (5) Muntah, (6) Berat badan turun, dan (7) Sulit menelan makanan

f. Kanker Lambung

Sel kanker juga bisa menyerang lambung. Sel kanker tersebut berkembang di lapisan lambung. Kendati tingkat pertumbuhan sel kanker tergolong lambat dan membutuhkan waktu bertahun-tahun, tetap saja hal ini perlu ditangani sedini dan sesegera mungkin agar tidak berakibat fatal.

Penyebab kanker lambung belum dapat diketahui secara pasti. Sejumlah faktor ditengarai meningkatkan risiko kanker lambung, seperti: (1) Rokok, (2) Obesitas, (3) Bertambahnya usia, (4) Infeksi bakteri *helicobacter pylori*, (5) Konsumsi daging merah, dan (6) Kurang asupan serat

g. *Gastroenteritis*

Gastroenteritis sering disebut juga sebagai flu lambung. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi bakteri atau virus dan mengakibatkan lambung mengalami peradangan. Pada anak-anak, gastroenteritis terjadi akibat infeksi *norovirus* dan *rotovirus*. Sementara pada orang dewasa, flu lambung ini terjadi karena adanya infeksi bakteri *campylobacter*.

Penyebab *gastroenteritis* di antaranya: (1) Konsumsi makanan yang tidak higienis, (2) Air yang terkontaminasi, dan (3) Kontak dengan penderita

Koleksi Pengetahuan

Pengumpulan berbagai pengetahuan mengenai penyakit sistem ekskresi melalui wawancara bersama dengan sumber (pakar) yang merupakan seorang dokter yang sudah berpengalaman mengenai gejala penyakit sistem ekskresi manusia. Dalam hal ini pengetahuan, fakta data yang terkumpul ialah data gejala, data penyakit yang disimpan dalam format tabel seperti yang ada dibawah ini:

1. Data Pengetahuan Yang Terkumpul

Tabel 1. Data Penyakit

| No. | Kode | Nama Penyakit |
|-----|------|-----------------|
| 1 | P1 | Infeksi Ginjal |
| 2 | P2 | Batu Ginjal |
| 3 | P3 | Gagal Ginjal |
| 4 | P4 | Paru-paru Basah |
| 5 | P5 | Bronkitis |
| 6 | P6 | Asma |
| 7 | P7 | Asam Lambung |
| 8 | P8 | Magh |
| 9 | P9 | Tukak Lambung |

Tabel 2. Data Gejala

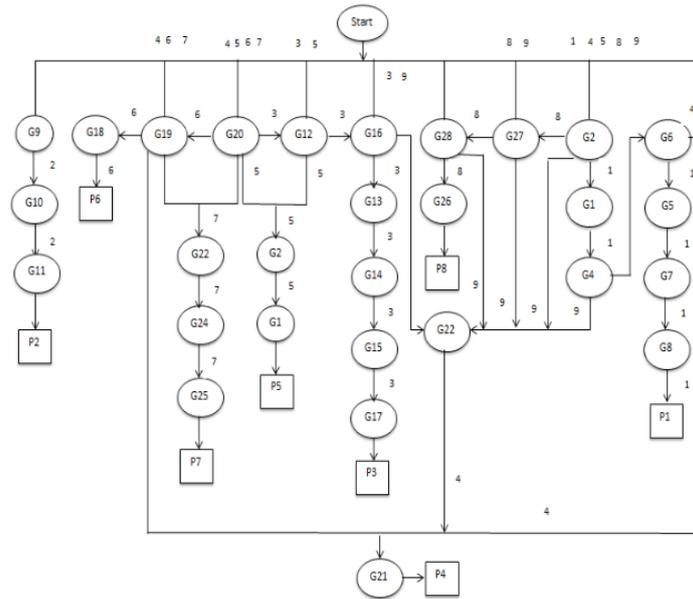
| No. | Kode | Nama Gejala |
|-----|------|-------------------------------|
| 1 | G1 | Diare |
| 2 | G2 | Mual dan muntah |
| 3 | G3 | Tidak nafsu makan |
| 4 | G4 | Lemas |
| 5 | G5 | Menggigil |
| 6 | G6 | Demam |
| 7 | G7 | Sakit pinggang |
| 8 | G8 | Bau urine tidak seperti biasa |
| 9 | G9 | Sering buang air kecil |
| 10 | G10 | Sakit saat buang air kecil |
| 11 | G11 | Urine keluar sedikit |
| 12 | G12 | Kelelahan |
| 13 | G13 | Kulit kering dan gatal |
| 14 | G14 | Kencing berdarah |
| 15 | G15 | Kencing berbusa |
| 16 | G16 | Tidak nafsu makan |
| 17 | G17 | Kesulitan tidur |

| | | |
|----|-----|---|
| 18 | G18 | Mengi |
| 19 | G19 | Batuk kering disertai dahak |
| 20 | G20 | Nyeri dada saat batuk |
| 21 | G21 | Jantung berdebar |
| 22 | G22 | Sesak napas |
| 23 | G23 | Kesulitan menelan |
| 24 | G24 | Muncul rasa asam dan pahit dikerongkongan |
| 25 | G25 | Bau tidak sedap pada napas |
| 26 | G26 | Cepat merasa kenyang |
| 27 | G27 | Sering bersendawa |
| 28 | G28 | Kembung di perut bagian atas |
| 29 | G29 | Nyeri pada ulu hati dan nyeri ditengah dada setelah makan |

Tabel 3. Data Gejala dan Penyakit

| No | Gejala | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 |
|----|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | G1 | √ | | | √ | | | | | |
| 2 | G2 | √ | | √ | √ | √ | √ | | | |
| 3 | G3 | √ | | | | | | | | |
| 4 | G4 | √ | | | | | √ | | | |
| 5 | G5 | √ | | | | | | | | |
| 6 | G6 | √ | | √ | | | | | | |
| 7 | G7 | √ | | | | | | | | |
| 8 | G8 | √ | | | | | | | | |
| 9 | G9 | | √ | | | | | | | |
| 10 | G10 | √ | | | | | | | | |
| 11 | G11 | √ | | | | | | | | |
| 12 | G12 | | √ | | √ | | | | | |
| 13 | G13 | | √ | | | | | | | |
| 14 | G14 | | √ | | | | | | | |
| 15 | G15 | | √ | | | | | | | |
| 16 | G16 | | √ | | | | | | √ | |
| 17 | G17 | | √ | | | | | | | |
| 18 | G18 | | | | | √ | | | | |
| 19 | G19 | | | √ | | √ | √ | | | |
| 20 | G20 | | | √ | √ | √ | √ | | | |
| 21 | G21 | | | √ | | | | | | |
| 22 | G22 | | | √ | | | | | √ | |
| 23 | G23 | | | | | | √ | | | |
| 24 | G24 | | | | | | √ | | | |
| 25 | G25 | | | | | | √ | | | |
| 26 | G26 | | | | | | | √ | | |
| 27 | G27 | | | | | | | √ | √ | |
| 28 | G28 | | | | | | | √ | √ | |
| 29 | G29 | | | | | | √ | | | |

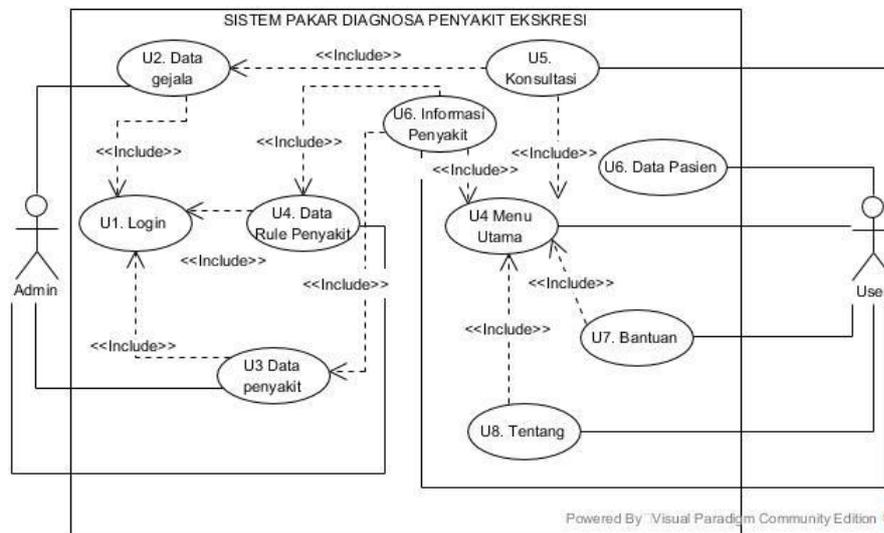
Dari Tabel diatas maka terbentuk pohon keputusan sebagai berikut:



Gambar 2. Pohon Keputusan

Perancangan *Usecase Diagram*

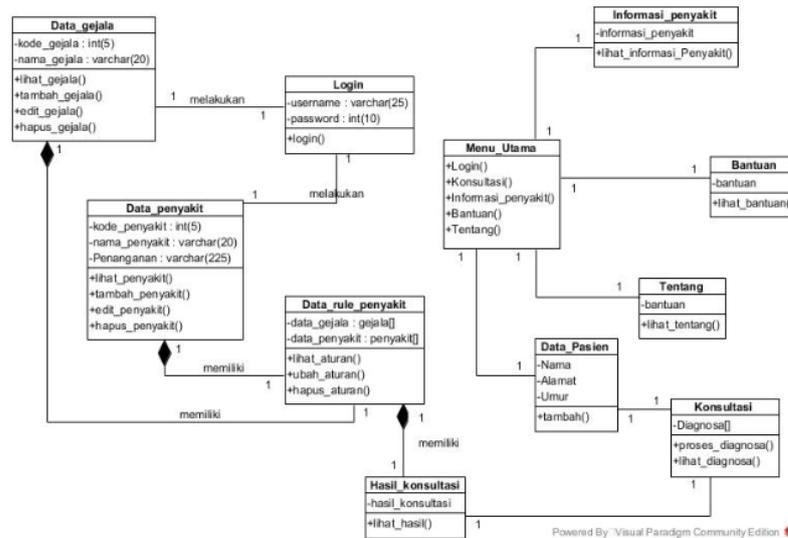
Usecase diagram merupakan pemodelan untuk menggambarkan kelakuan sistem yang akan dibuat. *Usecase diagram* mendeskripsikan sebuah interaksi antara antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Berikut merupakan *usecase diagram* dari sistem yang dibangun.



Gambar 3. *Usecase Diagram* Aplikasi Diagnosa Sistem Eksresi

Perancangan *Class Diagram*

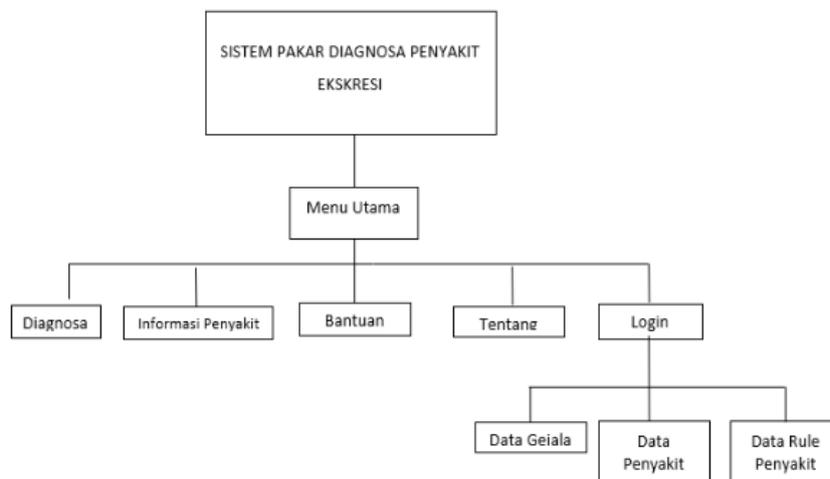
Class diagram merupakan diagram yang menggambarkan kelas-kelas dalam sebuah sistem dan hubungannya antara satu dengan yang lain, dan mempunyai atribut dan operasi (method). Berikut merupakan class diagram dari sistem yang dibangun.



Gambar 4. Class Diagram

Perancangan Struktur Menu

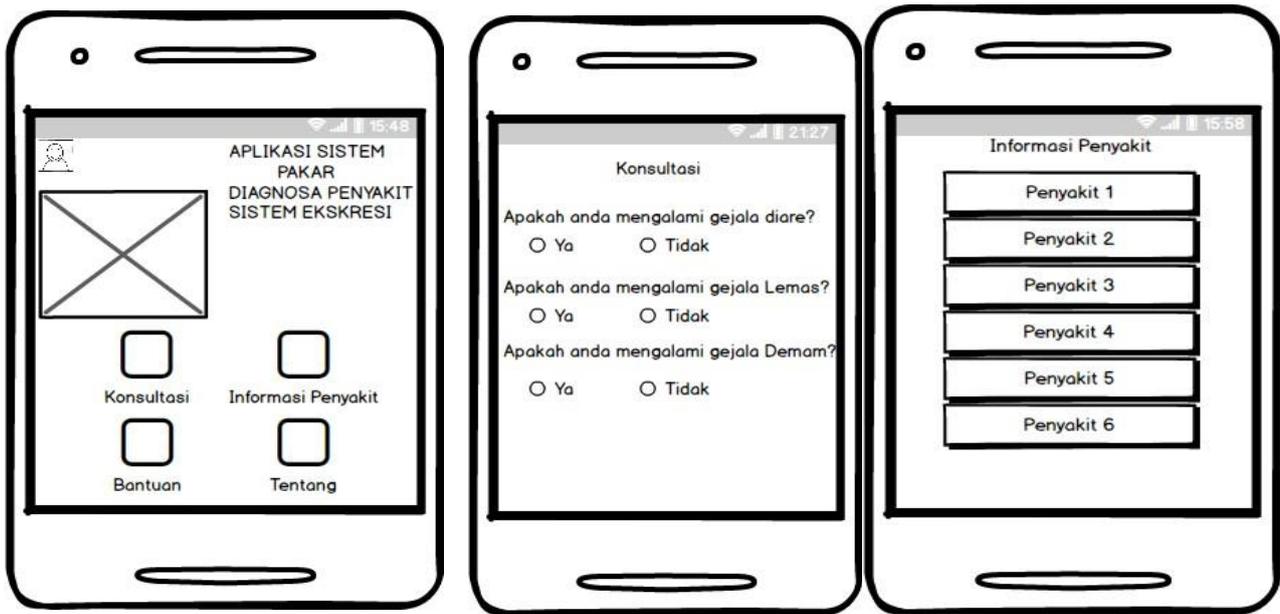
Perancangan struktur menu merupakan gambaran jalur pemakaian aplikasi yang dibangun. Dimana menu utama merupakan pusat navigasi yang merupakan penghubung ke semua fitur dalam aplikasi. Berikut merupakan gambar struktur menu pada aplikasi yang dibangun



Gambar 5. Struktur Menu Aplikasi

Perancangan Antarmuka

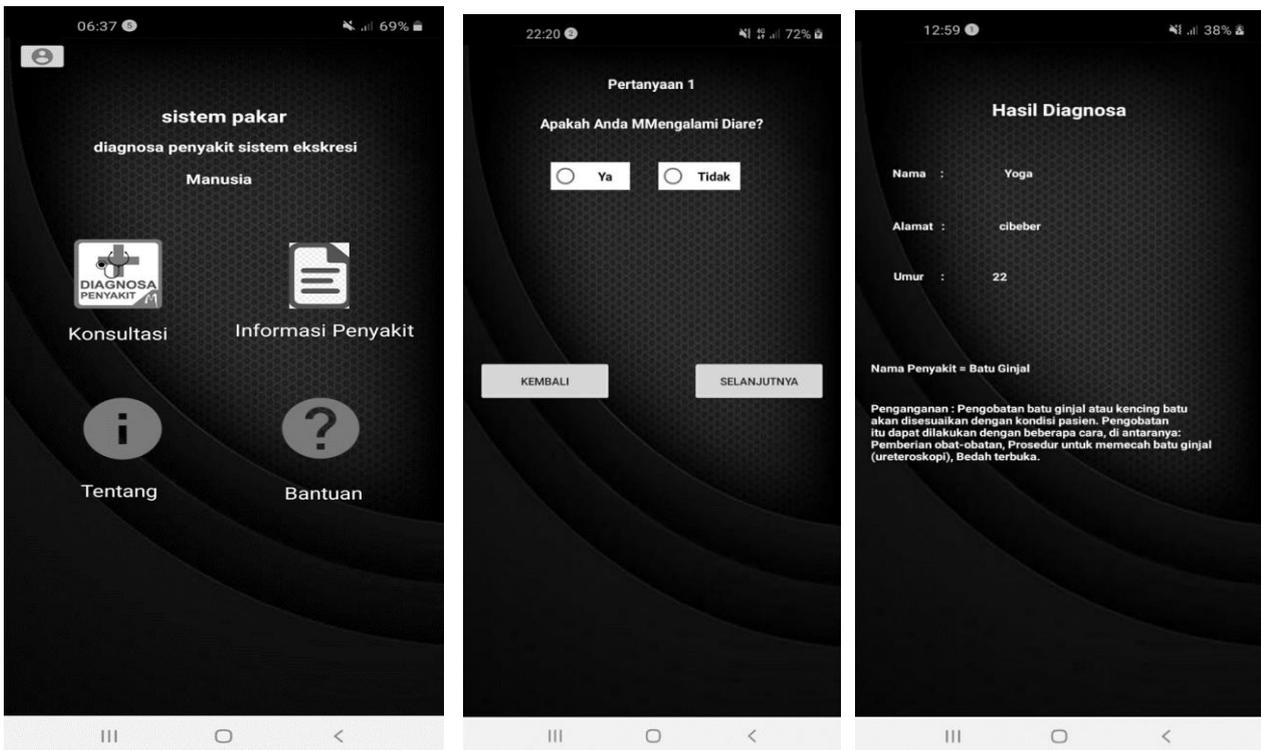
User Interface (antarmuka pengguna) merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka pengguna memberikan fasilitas komunikasi antara pemakai dan sistem, memberikan berbagai fasilitas informasi dan berbagai keterangan yang bertujuan untuk membantu mengarahkan alur penuluran masalah sampai ditemukannya solusi. Syarat utama membangun antar muka pengguna yaitu kemudahan dalam menjalankan sistem. Berikut perancangan Antar Muka :



Gambar 6. Perancangan Antarmuka

Implementasi Antarmuka

Berikut merupakan implementasi Antarmuka dari aplikasi perangkat bergerak Diagnosa Sistem Eksresi Manusia yang dibangun:



Gambar 7 Tampilan Antarmuka Aplikasi Diagnosa Sistem Eksresi

SIMPULAN

Berdasarkan hal tersebut di atas maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Menghasilkan aplikasi perangkat bergerak Diagnosa Gangguan Penyakit Sistem Ekskresi Manusia yang menirukan kecerdasan seorang ahli kesehatan sistem Eksresi manusia.
2. Dapat membantu mengenali berbagai jenis gejala dan penyakit pada sistem ekskresi manusia serta penanganan yang harus dilakukan.
3. Dapat mempermudah dalam berkonsultasi tanpa harus bertemu dokter dan datang ke RS atau klinik.

DAFTAR PUSTAKA

Kusumadewi, S. (2003). Artificial Intellegence Teknik dan aplikasinya.Yogyakarta : Graha Ilmu.

Turban, Efraim. 2005. Decision Support Systems and Intelligence Systems, edisi bahasa Indonesia Jilid 1. Andi. Yogyakarta.

Pressman, Roger S. (2010). Software Engineering A Practitioner's Approach, Seventh Edition. New York : McGraw Hill.

Abdul Rouf, 2015, Pengujian Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Metode White Box dan Black Box, SemarangAdrian, K. (2019, 09 03).

Gerd dan Mengatasinya. Diambil kembali dari ALODOKTER: <https://www.alodokter.com/kenali-gejala-gerd-dan-cara-mengatasinya>

Agtian Muhamad, R. T. (2017). Metode Forward Chaining pada Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Tanaman Bunga Kamboja. 14.

Juansyah, A. (2015). Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted-Global Positioning System (A-GPS) Dengan Platform Android. Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika, 8.