

SMART TELECONSULTING PENYAKIT GANGGUAN KESUBURAN MANUSIA

¹Nurhayati*, ²Nabilatul Fanny, ³Lina Andriani

^{1,3}Program Studi D3 Rekam Medik dan Informasi Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta, nurhayati@udb.ac.id

²Program Studi S1 Administrasi Rumah Sakit, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta, nabilatul@udb.ac.id

* Penulis korespondensi

ABSTRAK

Beberapa pasangan suami istri memiliki kendala untuk mendapatkan anak, salah satunya akibat gangguan kesuburan pria atau wanita. Perlu dilakukan pendeteksian dini jika seseorang merasa memiliki penghambat kesuburan, diperlukan konsultasi dengan tenaga kesehatan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Keterbatasan pengetahuan, pandemi dan keterbatasan akses untuk berkonsultasi dengan tenaga kesehatan menyebabkan seringkali pasangan yang memiliki gangguan kesuburan tidak memeriksakan kesehatan kesuburan. Smart teleconsulting menggabungkan konsep konsultasi jarak jauh dan kecerdasan buatan, bertujuan untuk membantu user mendapatkan informasi gangguan kesuburan, berkonsultasi kepada tenaga kesehatan berdasarkan hasil screening awal penyakit kesuburan menggunakan kecerdasan buatan. Metode pengembangan sistem menggunakan waterfall sedangkan metode inferensi forward chaining dan certainty factor digunakan untuk mendukung kecerdasan buatan. Smart teleconsulting mampu membantu user mendapatkan arahan dari tenaga kesehatan terhadap gangguan kesuburan yang dialami dengan informasi persentase tingkat kepercayaan terhadap hasil penelusuran

Kata Kunci : gangguan kesuburan, kesuburan pria, kesuburan wanita

ABSTRACT

Some married couples have obstacles to get children, one of which is due to male or female fertility disorders. It is necessary to do early detection if someone feels they have fertility inhibition, consultation with health workers is needed to overcome these problems. Limited knowledge, the pandemic and limited access to consult with health workers often cause couples who have fertility disorders to not have their fertility health checked. Smart teleconsulting combines the concepts of remote consultation and artificial intelligence, aiming to help users get information on fertility disorders, consult health workers based on the results of early screening for fertility diseases using artificial intelligence. The system development method uses waterfall while forward chaining and certainty factor inference methods are used to support artificial intelligence. Smart teleconsulting is able to help users get directions from health workers regarding fertility problems experienced with information on the percentage level of certainty in the search results

Keyword : infertility, male fertility, female fertility

PENDAHULUAN

Beberapa pasangan suami istri memiliki kendala untuk mendapatkan anak, salah satunya akibat gangguan kesuburan pria atau wanita. Data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2012 menunjukkan peningkatan kasus infertilitas karena gangguan kesuburan setiap tahunnya. Pada tahun 2013 prevalensi pasangan yang mengalami infertilitas di Indonesia yaitu 15%-25% dari keseluruhan pasangan yang ada (Indarwati et al., 2017). Gangguan kesuburan sering diabaikan karena dianggap tidak berbahaya tetapi berpengaruh besar terhadap kehidupan. Penderita gangguan kesuburan terjadi di desa dan kota, banyak faktor yang menyebabkan masih terjadinya permasalahan gangguan kesuburan diantaranya ketidaksiapan secara psikologis untuk memeriksakan diri ke dokter spesialis kesuburan, kurangnya pengetahuan tentang gangguan kesuburan, biaya konsultasi dan pengobatan yang cukup mahal (Lufitadewi, 2015). Kurangnya akses untuk berkonsultasi jarak jauh dengan tenaga kesehatan juga menjadi faktor penyumbang masih terjadinya permasalahan gangguan kesuburan.

Dengan perkembangan teknologi memunculkan solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut di antaranya kecerdasan buatan dan *teleconsulting*. Kecerdasan buatan mampu mengkomodifikasi kepakaran ahli untuk mendeteksi gangguan kesuburan manusia sedangkan *teleconsulting* dapat menghapus hambatan jarak geografis antara pengguna dengan tenaga kesehatan untuk dapat berkonsultasi mengenai gangguan kesuburan.

Penelitian tentang *smart teleconsulting* penyakit gangguan kesuburan manusia belum pernah dilakukan sebelumnya, tetapi penelitian mengenai sistem pakar (*expert system*) penyakit kesuburan pernah dilakukan oleh peneliti lain diantaranya :

1. Penelitian Minarni dan Henriyanita menghasilkan sistem pakar diagnosa infertilitas pada wanita menggunakan metode *bayes*. Sistem mampu menghasilkan diagnosa infertilitas berdasarkan gejala yang dipilih user dan menghitung nilai probabilitas suatu penyakit serta membandingkan probabilitas setiap gejala. Sistem pakar mampu menampilkan 26 gejala dengan 5 diagnosa, selisih keakuratan antara aplikasi dengan manual pakar adalah 0.76 % (Minarni & Henriyanita, 2019)
2. Penelitian Dea Ananda menghasilkan sistem pakar diagnosa awal infertilitas pada pasangan usia subur dengan menggunakan metode *fuzzy* dan *certainty factor*. Metode *fuzzy* digunakan sebagai mesin inferensi diagnosa awal dan *certainty factor* sebagai nilai kepercayaan atas setiap rule. Input penelitian berupa 14 data faktor beresiko infertilitas. Hasil pengujian sistem pakar menunjukkan sistem pakar sudah memiliki kesesuaian dengan diagnosa pakar dan sistem pakar dapat diterima dengan baik oleh pengguna dan pakar (Ananda, 2019)

Penelitian mengenai *teleconsulting* pernah dilakukan oleh peneliti lain diantaranya:

1. Penelitian Kolsoum Deldar, Kambiz Bahaadinbeigy dan Seyed Mahmood Tara meneliti tentang pemanfaatan *teleconsulting* di dunia. *Teleconsulting* bertujuan untuk memudahkan konsultasi antar tenaga kesehatan di suatu fasilitas pelayanan kesehatan yang terpisah jarak geografis. Bidang medis bedah dan kedokteran umum adalah yang paling banyak menggunakan *teleconsulting*, secara geografis *teleconsulting* banyak digunakan di daerah pedalaman. Amerika Serikat, Italia dan Australia merupakan negara yang paling banyak menggunakan layanan *teleconsulting*. Pelayanan kesehatan non spesialis adalah kelompok dominan yang meminta adanya *teleconsulting*. *Teleconsulting* mampu merubah rencana perawatan, tingkat rujukan, perubahan dalam diagnosis, pendidikan dan pengambilan keputusan klinis. *Teleconsulting* memiliki dampak positif meningkatkan manajemen pasien (Deldar et al., 2016).
2. Penelitian Metilda Robin, Teenu Xavier dan Deepak Agrawal bertujuan untuk mengevaluasi keefektifan pemanfaatan *teleconsulting* oleh perawat di *call centre* terintegrasi. Penelitian dilakukan selama 6 bulan di *trauma centre* level 1 di New Delhi India. Pasien menghubungi *call center* dan staf *call center* yang terlatih secara khusus menjawab panggilan dan menangani pertanyaan pasien. Jika petugas *call center* tidak dapat merespon maka panggilan diarahkan kepada perawat spesialis informatika yang bertugas menjawab pertanyaan pasien dengan bantuan residen senior yang ditempatkan di unit gawat darurat. Perawat spesialis informatika mendokumentasikan catatan *teleconsulting* di sistem pencatatan pasien terkomputerisasi. Dari 150 panggilan di *teleconsulting*, 64 panggilan dialihkan kepada perawat spesialis informatika. Dari 64 panggilan tersebut sebanyak 85% ditangani oleh perawat spesialis informatika dan 14% ditindaklanjuti dengan diskusi lanjut kepada dokter terkait. *Teleconsulting* efektif dalam penanganan jarak jauh keluhan pasien (Robin et al., 2016)
3. Penelitian Eveline Hitti, Tharwat El Zahran, Hani Hamade, Brent W. Morgan dan Ziad Kazzi telah berhasil menerapkan layanan *telehealth* dan *teleconsulting* untuk toxicology di American University of Beirut Medical Center. Layanan *teleconsulting* toxicology medis dapat mendukung perawatan pasien dengan paparan toxicology di negara dengan sumber daya yang rendah. Sebagian besar pengguna *teleconsulting* berasal dari unit rawat inap dan rawat jalan, karena layanan *teleconsulting* tidak dipublikasikan secara eksternal. Direktur medis mengawasi jadwal panggilan dan proses jaminan kualitas database *teleconsulting*, entri data diperlukan untuk menjamin kualitas data *teleconsulting* (Hitti et al., 2021)

Berdasarkan uraian sebelumnya perlu dibuat sebuah sistem *smart teleconsulting* yang menggabungkan konsep konsultasi jarak jauh dan kecerdasan buatan. Bertujuan untuk membantu user mendapatkan informasi gangguan kesuburan, berkonsultasi kepada tenaga kesehatan berdasarkan hasil screening awal penyakit kesuburan menggunakan kecerdasan buatan.

Smart teleconsulting gangguan kesuburan manusia yang dibangun memberikan hasil diagnosa untuk setiap konsultasi berupa hasil penyakit kesuburan, persentase keakuratan hasil dan penyebab serta tatalaksana pengobatan gangguan kesuburan. Hasil konsultasi akan diarahkan ke halaman *teleconsulting* yang menjadi akses user untuk bisa berkonsultasi langsung dengan tenaga kesehatan mengenai gangguan kesuburan tersebut. Sehingga diharapkan keberlanjutan penanganan dini terhadap gangguan kesuburan dapat terlaksana tanpa harus datang langsung menemui tenaga kesehatan.

METODE

Smart teleconsulting terdiri atas (1) kecerdasan buatan untuk menelusuri gangguan kesuburan berdasarkan gejala yang dimasukkan dan (2) proses *teleconsulting* untuk membantu user berkonsultasi dengan tenaga kesehatan berdasarkan hasil diagnosa penyakit dari kecerdasan buatan. Metode penelitian meliputi :

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan mendapatkan data dan menentukan kebutuhan data penelitian. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data yaitu studi literatur digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan yang digunakan sebagai acuan acuan dalam pengembangan sistem pakar. Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari aspek-aspek yang berkaitan dengan penelitian ini, di antaranya keluhan gangguan kesuburan dan gejala penyakit kesuburan. Selain itu pada tahapan ini ditentukan metode pengembangan sistem pakar yang digunakan. Data-data yang digunakan dalam studi literatur didapat dengan cara mengumpulkan jurnal, penelusuran internet dan buku yang berkaitan dengan topik

2. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan merupakan proses untuk mengumpulkan data-data pengetahuan mengenai masalah dari suatu pakar. Tahapan akuisisi pengetahuan dilakukan dengan wawancara dari pakar yaitu dokter spesialis kesuburan. Pengetahuan yang didapatkan dari pakar digunakan dikumpulkan dan digunakan untuk pembentukan basis pengetahuan.

3. Basis Pengetahuan

Pengetahuan yang didapatkan dari tahapan akuisisi pengetahuan disajikan ke dalam bentuk yang dimengerti oleh sistem melalui tahapan representasi pengetahuan. Representasi pengetahuan dapat menggunakan tabel keputusan. Penyajian aturan di basis pengetahuan menggunakan pendekatan *rule-based reasoning*. Fakta-fakta yang dimasukkan ke dalam sistem akan dicocokkan dengan aturan di basis pengetahuan, pelacakan aturan dengan menggunakan penalaran runut maju (*forward chaining*) dan perhitungan nilai kepastian *certainty factor*.

4. Desain

Pada tahapan desain *smart teleconsulting* dilakukan perancangan alur data, perancangan antar muka dan perancangan basis data. Perancangan alur data digambarkan melalui flowchart dan data flow diagram. Perancangan antar muka merupakan bagian dari sistem pakar yang digunakan sebagai media komunikasi antara pakar dan user dengan sistem. Antarmuka meliputi antarmuka halaman hak akses admin, halaman hak akses pakar, halaman hak akses user. Perancangan basis data merupakan bagian perancangan struktur tabel penyimpanan. Perancangan basis data meliputi tabel-tabel master data yang menyimpan kondisi-kondisi, tabel basis pengetahuan yang menyimpan aturan-aturan dan tabel riwayat penelusuran

5. Implementasi

Dalam tahapan ini dilakukan pengkodean program dari desain *smart teleconsulting* di tahapan sebelumnya. Pada saat dilakukan implementasi juga dilakukan pengujian dan perbaikan bug dan error. *Smart teleconsulting* ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil akuisisi pengetahuan

Pengetahuan yang didapatkan dari pakar digunakan dikumpulkan dan digunakan untuk pembentukan basis pengetahuan. Hasil dari akuisisi pengetahuan dengan pakar menghasilkan data penyakit pada tabel 1 dan data gejala pada tabel 2.

Tabel 1 Tabel Penyakit

Kode Penyakit	Penyakit
P01	Polycystic Ovarium Syndrome
P02	Endometriosis
P03	Impoten
P04	Varikokel

Tabel 1 menjelaskan tentang kode penyakit dan nama penyakit gangguan kesuburan yang merupakan hasil dari penelusuran gejala. Tabel 2 menjelaskan kode gejala dan nama gejala yang dimunculkan pada halaman penelusuran gejala. User akan memilih gejala sesuai dengan kondisi yang dialami.

Tabel 2 Tabel Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Siklus menstruasi tidak teratur, Menstruasi bisa jadi sangat jarang, terlalu lama, atau malah tidak terjadi sama sekali selama beberapa tahun
G02	Saat mengalami menstruasi, darah yang dikeluarkan akan lebih banyak dari perempuan pada umumnya
G03	Pertumbuhan rambut berlebih di area wajah, dada, perut dan punggung
G04	berjerawat di area wajah, dada, punggung bagian atas
G05	Mengalami perubahan mood secara drastis
G06	Rambut mudah rontoh bahkan botak
G07	Nyeri di perut bagian bawah dan panggul.
G08	Sakit saat buang air besar atau buang air kecil atau saat berhubungan intim
G09	Nyeri luar biasa pada perut dan pinggul saat menstruasi
G10	Pendarahan di luar siklus menstruasi
G11	kesulitan ereksi
G12	kesulitan mempertahankan ereksi selama aktivitas seksual
G13	berkurangnya gairah seksual
G14	Rasa tidak nyaman pada skrotum (kantung pelir)
G15	Nyeri yang bertambah saat berdiri atau melakukan aktivitas fisik dalam waktu lama, dan berkurang saat berbaring
G16	Benjolan di salah satu testis
G17	Skrotum (kantung pelir) menjadi bengkak
G18	Seiring waktu, pembesaran vena yang terjadi akan terlihat seperti cacing pada skrotum (kantung pelir)

2. Hasil Basis Pengetahuan

Pengetahuan yang didapatkan dari tahapan akuisisi pengetahuan disajikan dalam bentuk representasi pengetahuan berupa tabel keputusan seperti yang tercantum pada tabel 3.

Tabel 3 Basis Pengetahuan

Kode Penyakit	Kode Gejala	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18
	P01		√	√	√	√	√	√											
P02								√	√	√	√								
P03												√	√	√					
P04															√	√	√	√	√

Penyajian aturan di basis pengetahuan menggunakan pendekatan *rule-based reasoning*. Fakta-fakta yang dimasukkan ke dalam sistem akan dicocokkan dengan aturan di basis pengetahuan, pelacakan aturan dengan menggunakan penalaran runut maju (*forward chaining*) dan perhitungan nilai kepastian *certainty factor*. Penentuan Nilai kepastian meliputi memberikan nilai MB dan MD pada setiap gejala di basis pengetahuan seperti yang tercantum pada tabel 4. Nilai MB semakin mendekati angka 1 maka semakin percaya terhadap kemungkinan penyakit dari suatu gejala. MD semakin mendekati angka 1 maka semakin tidak percaya kemungkinan penyakit dari suatu gejala. Perhitungan CF akan dilakukan otomatis dari sistem.

Tabel 4 Nilai MB dan MD Gejala

Kode Penyakit	Kode Gejala	Nilai MB	Nilai MD	Nilai CF
P01	G01	0.85	0.10	0.75
P01	G02	0.50	0.15	0.35
P01	G03	0.63	0.20	0.43
P01	G04	0.70	0.15	0.55
P01	G05	0.50	0.2	0.30
P01	G06	0.50	0.10	0.40
P02	G02	0.58	0.15	0.43
P02	G07	0.72	0.05	0.67
P02	G08	0.75	0.10	0.65
P02	G09	0.90	0.05	0.85
P02	G10	0.55	0.25	0.30
P03	G11	0.87	0.10	0.77
P03	G12	0.80	0.10	0.70
P03	G13	0.60	0.20	0.40
P04	G14	0.67	0.15	0.45
P04	G15	0.70	0.10	0.6
P04	G16	0.65	0.15	0.5
P04	G17	0.82	0.10	0.72
P04	G18	0.90	0.05	0.85

Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data (Ginting & Sindar, 2018)

$$CF [H,E] = MB [H,E] - MD [H,E] \quad (1)$$

Keterangan :

CF (H,E) = certainty factor hipotesa yang dipengaruhi oleh evidence e diketahui dengan pasti.

MB (H,E) = measure of belief terhadap hipotesa H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1).

MD (H,E) = measure of disbelief terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1) Certainty factor untuk kaidah premis tunggal.

$$CF[H,E]_1 = CF[H] * CF[E] \quad (2)$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similarly concluded rules):

$$CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1] \quad (3)$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old}) \quad (4)$$

Contoh Perhitungan:

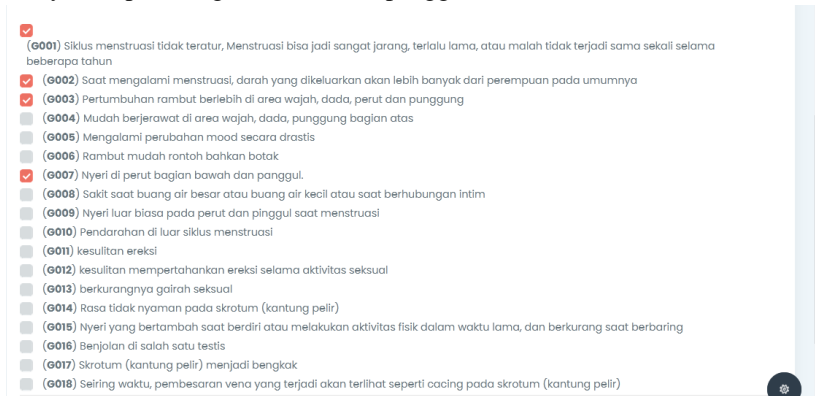
Gejala yang dipilih oleh user meliputi:

G01 Siklus menstruasi tidak teratur, Menstruasi bisa jadi sangat jarang, terlalu lama, atau malah tidak terjadi sama sekali selama beberapa tahun.

G02 Saat mengalami menstruasi, darah yang dikeluarkan akan lebih banyak dari perempuan pada umumnya

G03 Pertumbuhan rambut berlebih di area wajah, dada, perut dan punggung

G07 Nyeri di perut bagian bawah dan panggul.



Gambar 1 User memilih gejala yang dirasakan

Langkah perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{a. } CF_{combine} (G01,G02) &= \text{nilai CF G1} + \text{nilai CF G2} * (1 - \text{nilai CF G1}) \\ &= 0.75 + 0.35 * (1 - 0.75) \\ &= 0.8375 \\ &= 83.75\% \end{aligned} \quad \text{CFold}$$

Kombinasikan CFold dengan G03

$$\begin{aligned} CF_{combine} \text{CFold dan CF G03} &= \text{nilai CFold} + \text{nilai CF G03} * (1 - \text{CFold}) \\ &= 0.8375 + 0.43 * (1 - 0.8375) \\ &= 0.9074 \end{aligned}$$

$$\text{Hasil persentase} = 90.74\%$$

Dari gejala yang dipilih ada 3 gejala (G01,G02,G03) yang cocok di P01

$$\begin{aligned} \text{b. } CF_{Combine} (G02,G07) &= \text{nilai CF G02} + \text{nilai CF G07} * (1 - \text{nilai CF G2}) \\ &= 0.35 + 0.67 * (1 - 0.35) \\ &= 0.7855 \\ &= 78.55\% \end{aligned}$$

Dari gejala yang dipilih, ada 2 gejala (G02,G07) yang cocok di P01

Hasil penelusuran sistem sudah sesuai dengan perhitungan manual.

Gejala Terpilih	
Kode	Gejala
G001	Siklus menstruasi tidak teratur, Menstruasi bisa jadi sangat jarang, terlalu lama, atau malah tidak terjadi sama sekali selama beberapa tahun
G002	Saat mengalami menstruasi, darah yang dikeluarkan akan lebih banyak dari perempuan pada umumnya
G003	Pertumbuhan rambut berlebih di area wajah, dada, perut dan punggung
G007	Nyeri di perut bagian bawah dan panggul.

Gambar 2 Hasil rekapitulasi gejala yang dipilih user

Hasil Penelusuran	
Penyakit	Polycystic Ovarium Sindrome
Nilai Persentase	90.74%
Penyebab	Sampai saat ini, belum diketahui dengan pasti apa yang menyebabkan PCOS. Namun, ada beberapa faktor yang diduga sebagai penyebab PCOS, yaitu: Kelebihan hormon insulin Hormon insulin adalah hormon yang menurunkan kadar gula dalam darah. Insulin yang berlebih akan membuat tubuh meningkatkan produksi hormon androgen dan mengurangi sensitivitas tubuh terhadap insulin. Faktor genetik Hal ini karena sebagian penderita PCOS juga memiliki anggota keluarga yang menderita PCOS.
Tata Laksana	Penatalaksanaan <i>Polycystic Ovarian Syndrome</i> (PCOS) lini pertama meliputi modifikasi gaya hidup, seperti diet dan olahraga. Tata laksana farmakologis dibutuhkan untuk kondisi gangguan metabolik, anovulasi, hirsutisme, dan ketidakteraturan menstruasi. Obat-obatan untuk kondisi tersebut mencakup kontrasepsi oral, <i>metformin</i> , <i>prednison</i> , <i>leuprolide</i> , <i>clomiphene</i> , dan <i>spironolactone</i> . Terapi bedah dilakukan terutama untuk memulihkan ovulasi dan biasanya digunakan sebagai salah satu terapi infertilitas pada penderita PCOS yang ingin hamil

Gambar 3 Hasil Penelusuran Penyakit Gangguan Kesuburan

Hasil penelusuran mengarah pada penyakit P01 Polycystic Ovarium Sindrome. Tahapan teleconsulting mengarahkan hasil penelusuran gejala penyakit PCOS ke halaman konsultasi dengan tenaga kesehatan. User dapat mengajukan pertanyaan kepada tenaga kesehatan sebagai contoh dokter kandungan fertilitas mengenai penyakit PCOS seperti yang tersaji pada gambar 4.

Nama User	nurhayati
Hasil Penelusuran	Polycystic Ovarium Sindrome
Nilai Persentase	90.74%
Tgl Penelusuran	23 Juni 2021
Pilih Nakes	dr. Erlana ,SPOG. KFER
Pertanyaan	dokter, apa yg harus saya lakukan biar haid lancar dan tidak sakit pcos lagi

Gambar 4 Teleconsulting user

Tenaga kesehatan yang terpilih akan menjawab konsultasi yang dikirim oleh user seperti yang tersaji pada gambar 5.

Teleconsulting	
Hasil Telusur :	Polycystic Ovarium Sindrome
Persentase :	90.74%
Pertanyaan :	dokter, apa yg harus saya lakukan biar haid lancar dan tidak sakit pcos lagi

nurhayati	dokter, apa yg harus saya lakukan biar haid lancar dan tidak sakit pcos lagi
dr. Erlana ,SPOG. KFER	halo Ibu nurhayati. untuk pertanyaan dari Ibu, sebaiknya Ibu bisa datang ke fasilitas pelayanan kesehatan di tempat tinggal Ibu. untuk haid lancar dapat diantisipasi dengan menurunkan berat badan, bergaya hidup sehat, mengurangi konsumsi gula dan karbohidrat. semoga membantu

Gambar 5 Tenaga Kesehatan Menjawab teleconsulting

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian didapatkan simpulan bahwa :

1. Smart teleconsulting sudah mampu menerapkan konsep kecerdasan buatan dengan metode certainty factor dengan baik.
2. Smart teleconsulting sudah mampu menghubungkan user dengan tenaga kesehatan untuk berkonsultasi terhadap hasil penelusuran gejala, user sudah mendapat informasi yang memadai mengenai penyakit gangguan keuburan, sehingga dapat dilakukan penanganan lebih lanjut terhadap penyakitnya.
- 3.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, D., 2019. *Sistem Pakar Diagnosa Awal Infertilitas Pada Pasangan Usia Subur Dengan Metode Logika Fuzzy Dan Certainty Factor*. Skripsi. Pekanbaru: UIN Suska Riau UIN SUSKA Riau.
- Deldar, K., Bahaadinbeigy, K. & Tara, S.M., 2016. Teleconsultation and Clinical Decision Making : A Systematic Review. *ACTA INFOR MED*, 24(4), pp.286-292.
- Ginting, N.S.W. & Sindar, A., 2018. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kacang Kedelai Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Komtekinfo*, 5(1), pp.36-41.
- Hitti, E. et al., 2021. Telephonic Medical Toxicology Service in a Low-Resource Setting : Setup, Challenge and Opportunities. *Western Journal of Emergency Medicine*, 22(2).
- Indarwati, I., Hastuti, R.B. & Dewi, Y.L.R., 2017. Analysis Of Factors Influencing Female Infertility. *Journal of Maternal and child Health*, 2(2), pp.150-61.
- Lufitadewi, G., 2015. *Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Android Pendeteksian Dini Infertilitasi Pada Wanita Menggunakan Metode Certainty Factor*. Tugas Akhir. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro Universitas Dian Nuswantoro.
- Minarni & Henriyanita, 2019. Sistem pakar Diagnosa Infertilitas Pada Wanita Menggunakan Metode Teorema Bayes. *Jurnal TEKNOIF*, 7(1), pp.67-72.
- Robin, M., Xavier, T. & Agrawal, D., 2016. Use of Nurses In Tele-Consultation For Patients in Remote Areas. *Nursing Informatics*, 225, pp.113-17