APLIKASI PENGUJI KADAR GULA DAN PROTEIN BERBASIS ANDROID

Refi Ferdiansyah[1)], Susmini Indriani Lestariningati[2)]
[1,2)]Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia
[1)]refiferdi@gmail.com, [2)]susmini.indriani@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Ginjal adalah organ dalam tubuh manusia yang dapat menghasilkan urin. Urin dapat digunakan untuk mengetahui kadar gula, kadar protein dan nilai pH yang dapat menentukan kesehatan seseorang. Sebuah aplikasi dapat dirancang dan dibangun untuk menguji kadar gula dan protein pada urin yang akan mengambil data dari alat untuk mengolah larutan kimia seperti biuret untuk menguji kadar protein, larutan benedict untuk menguji kadar gula, dan sensor pH untuk menguji tingkat keasaman urin. Setelah mendapatkan data hasil dari reaksi urin, maka akan ditampilkan pada sebuah aplikasi pada smartphone Android yang menyatakan sehat atau tidak ginjal pemilik urin. Adapun metode yang digunakan untuk memproses data adalah menggunakan pengolahan citra pada Mini PC Raspberry Pi. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi telah berhasil menampilkan data hasil uji dan memberikan informasi kesehatan pengguna melalui Smartphone berbasis Android.

Kata kunci : Android, Ginjal, Gula, Protein

1. PENDAHULUAN

Kesehatan adalah hal yang penting untuk dijaga, karena dengan memiliki tubuh yang sehat, maka seseorang dapat melakukan aktivitas kesehariannya. Salah satu indikator untuk mendeteksi kesehatan manusia adalah dari hasil urin. Urin atau air kencing adalah cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi Pengeluaran urin diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh organ tubuh yaitu ginjal. Urin memiliki beberapa komposisi zat yaitu diantaranya air, protein, gula, dan urea. Zat-zat tersebut memiliki kadar tertentu dalam urin yang dijadikan sebagai petunjuk bahwa kondisi ginjal orang tersebut sehat atau tidak. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk memeriksa kesehatan ginjal kita berdasarkan teori dari ilmu biologi dan ilmu kimia dengan melakukan uji kadar protein dan gula pada urin. Dikarenakan untuk melakukan uji ini membutuhkan cara tertentu yang tidak banyak diketahui masyarakat, maka tes urin hanya dilakukan ketika seseorang telah jatuh sakit yang kemudian baru melakukan pengobatan dimana pada akhirnya mengeluarkan biaya pengobatan yang lebih besar daripada biaya untuk tes urin.

Untuk dapat menguji urin adalah dengan menggunakan larutan kimia seperti biuret untuk menguji kadar protein, larutan benedict untuk menguji kadar gula, dan sensor pH untuk menguji tingkat keasaman urin. Masing-masing larutan akan dicampurkan pada sebuah tabung reaksi yang telah berisi sampel urin yang akan diuji. Saat dijalankan, alat tersebut akan mengolah urin dengan 2 cara yaitu untuk mencari kadar gula dalam urin dan mencari kadar protein dalam urin. Setelah mendapatkan hasil dari reaksi urin, maka akan ditunjukan dalam aplikasi ini yang menyatakan sehat atau tidaknya ginjal pemilik urin. Hasil uji didapat menggunakan pengolahan citra yang diproses dalam sebuah komputer berukuran kecil Raspberry Pi. Untuk membantu seseorang untuk melihat hasil pengujian, menggunakan sebuah *Smartphone* dengan sistem operasi Android yang akan mengambil nilai dari penyimpanan data yang ada pada Raspberry Pi. Kelebihannya adalah pengguna *Smartphone* dapat memonitor urin secara berkala, dengan demikian orang tersebut dapat menjaga kesehatan ginjalnya dengan mengetahui kondisi urin miliknya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Urin

Urin merupakan zat buangan sisa metabolism. Urin terbentuk di dalam tubuh

untuk membuang sisa-sisa zat metabolisme yang tidak berguna. Akan tetapi, akibat faktor-faktor tertentu, proses ekskresi pada ginjal dapat mengalami gangguan. Beberapa jenis gangguan yang terjadi pada sistem ekskresi adalah Diabetes Melitus, Diabetes Insipidus, Batu ginjal, dan proteinuria.[1]

2.2. Uji Biuret

Uji Biuret digunakan untuk menunjukkan adanya ikatan peptida dalam suatu zat yang diuji. Adanya ikatan peptida mengindikasikan adanya protein, karena asam amino berikatan dengan asam amino yang lain melalui ikatan peptida membentuk protein.[1]

2.3. Uji Benedict

Uji Benedict atau tes Benedict digunakan untuk menunjukkan adanya monosakarida dan gula pereduksi. Tembaga sulfat dalam reagen benedict akan bereaksi dengan monosakarida dan gula pereduksi membentuk endapan berwarna merah bata. Monosakarida dan gula pereduksi dapat bereaksi dengan reagen benedict karena keduanya mengandung aldehida ataupun keton bebas.[1]

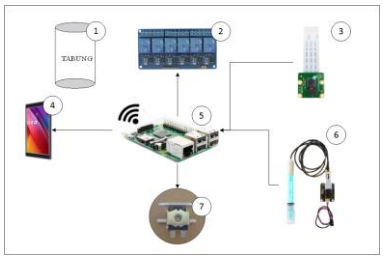
2.4. Pengolahan Citra

Definisi Pengolahan Citra Pengolahan Citra merupakan proses pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra.[2]

3. PERANCANGAN SISTEM

3.1. Gambaran Umum

Pada langkah ini menentukan kebutuhan perangkat yang akan difungsikan sebagai pengambil dan pengolah data untuk aplikasi yang dibuat dalam pembuatan tugas akhir ini. Pada Gambar 3.1 merupakan gambaran umum rancangan sistem.



Gambar 3.1 Alat Penguji Kadar Gula dan Protein

Berikut keterangan dari gambar 3.1:

1. Tabung penampung merupakan tempat atau wadah yang akan digunakan untuk menampung larutan, air, dan urin.
2. *Relay* merupakan perangkat yang dikontrol oleh Raspberry Pi untuk menyalakan atau mematikan solenoid valve.
3. Raspberry Pi Camera V2 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengambil data berupa gambar yang akan diproses.
4. *Smartphone* Android merupakan perangkat *mobile* yang digunakan pengguna untuk mengirim perintah kepada alat dan menerima hasil pengolahan data.
5. Raspberry Pi 3 merupakan perangkat yang menjadi server untuk menerima perintah dari *Smartphone* Android untuk mengolah data dan mengirim hasilnya ke *Smartphone* Android.
6. Sensor Ph merupakan perangkat yang digunakan untuk mengetahui Ph dari sample urin yang akan diuji.
7. Solenoid Valve merupakan perangkat yang digunakan untuk pengatur aliran urin, larutan kimia, dan air yang ditampung dalam tabung – tabung khusus digunakan dalam penelitian ini.

3.2. Kebutuhan Sistem

Spesifikasi kebutuhan melibatkan analisis perangkat keras, analisis perangkat lunak, dan analisis pengguna.

3.2.1. Perangkat Keras

Untuk membangun sistem ini dibutuhkan perangkat keras yang mendukung sistem ini. Tabel 3.1 menunjukan kebutuhan perangkat keras dan spesifikasinya.

Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Jml	Spesifikasi
1	Raspberry Pi 3	1	BCM2837 ARM Cortex Quad Core 1.2GHz 1GB RAM
2	LCD 7” Touchscreen	1	RGB:800*480
3	*Relay*	1	8 channel 5V 20mA
4	*Solenoid Valve*	1	• Menggunak

			an tegangan 12V 400mA
5	Sensor pH	1	Rentang pH : -1.00 ~ 15.00pH
6	Camera	1	berkualitas 8 megapixel dengan sensor gambar Sony IMX219
7	Tabung / Wadah	5	tabung terbuat dari bahan anti-reaksi

3.2.2. Perangkat Lunak

Pada Tabel 3.2 menunjukan kebutuhan perangkat lunak dari aplikasi Penguji kadar gula dan protein.

Tabel 3.2 Kebutuhan Perangat Lunak

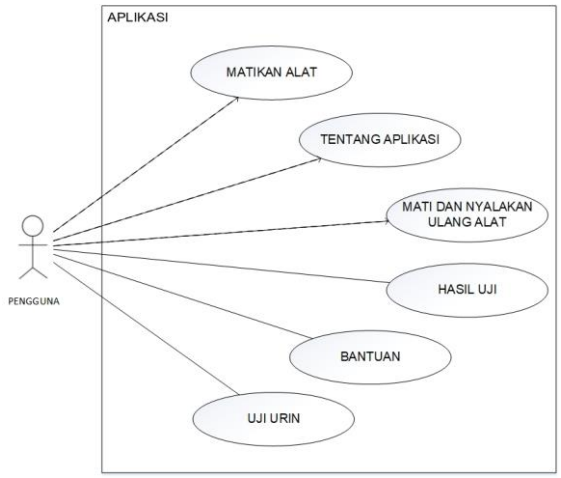
No	Perangkat Lunak	Nama Software
1	Sistem Operasi Raspberry Pi	Raspbian Jessie
2	Python	Python 2 dan 3
3	Android	Android Studio
4	Database	MySQL

3.3. Perancangan Perangkat Lunak

Metode perancangan yang akan digunakan pada pembuatan aplikasi Penguji kadar Gula dan Protein ini menggunakan metode UML (*Unified Model Language*).

3.3.1. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram adalah rangkaian / uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah aktor. Berikut *Use Case Diagram* untuk aplikasi penguji kadar gula dan protein.



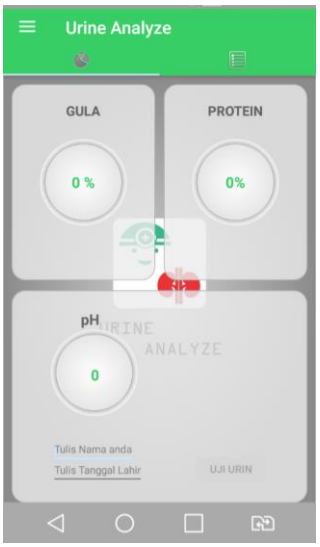
Gambar 3.2 *Use Case Diagram*

4. PENGUJIAN

Setelah proses pengerjaan selesai, maka perlu ada langkah pengujian untuk mengetahui kualitas sistem yang telah dibuat. Terdapat dua langkah pengujian yaitu pengujian terhadap kinerja perangkat lunak (*Software)*.

4.1. Pengujian Antarmuka Uji Urin dan Hasil Uji

Pengujian antarmuka uji urin dilakukan menggunakan *smartphone* berbasis Android yang berfungsi sebagai antarmuka dari alat ke pengguna. Berikut adalah tampilan utama dari aplikasi.



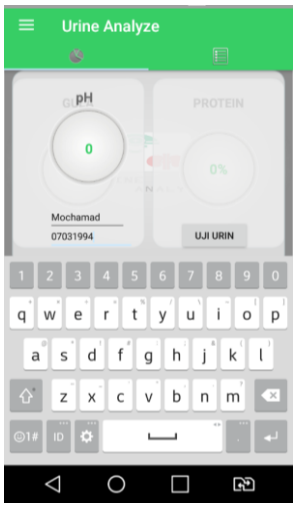
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Utama

Berikut adalah Tabel uji sampel dengan nama pemilik urin.

Tabel 4.1 Daftar Nama Penguji Urin

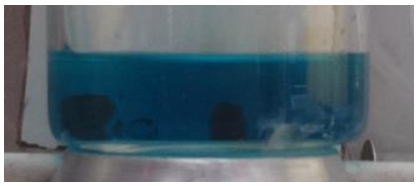
No	Nama uji urin	Tanggal pengujian	Nama pemilik sampel
1	Uji Urin 1	05 – 06 – 2017	Mochamad
2	Uji Urin 2	10 – 06 – 2017	Wanti
3	Uji Urin 3	13 – 06 – 2017	Refi
4	Uji Urin 4	23 – 06 - 2017	Rohmah

Sebelum melakukan pengujian, maka pengguna harus mengisi form nama dan tanggal lahir. Berikut contoh pengisian form nama dan tanggal lahir.

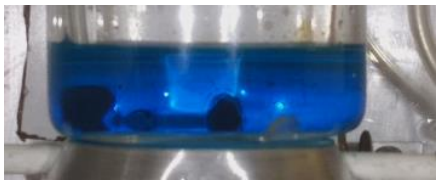


Gambar 4.2 Tampilan Mengisi Form Uji Urin

Saat menguji, alat akan melakukan proses pencampuran dan pereaksian untuk mendapat hasil. Setelah itu, alat akan mengambil gambar hasil pereaksi. Berikut adalah gambar sebelum dilakukan pengolahan citra.



Gambar 4.3 Salah Satu Hasil Uji Benedict



Gambar 4.4 Salah Satu Hasil Uji Biuret

Gambar yang telah diambil, akan diproses menggunakan pengolahan citra dan menghasilkan gambar baru seperti dibawah ini.

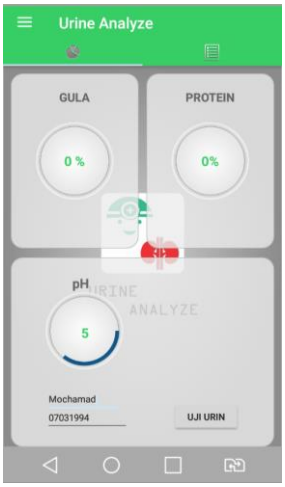


Gambar 4.1 Gambar Salah Satu hasil Pengolahan Citra Benedict

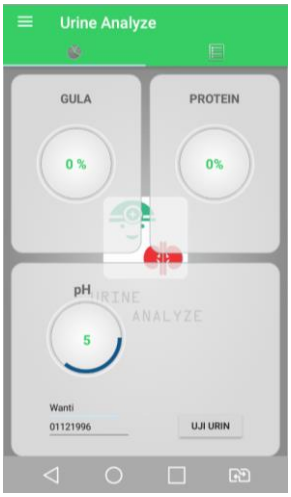


Gambar 4.2 Gambar Salah Satu hasil Pengolahan Citra Biuret

Pada gambar berikut dibawah ini adalah tampilan hasil uji urin 1 dan uji urin 2.

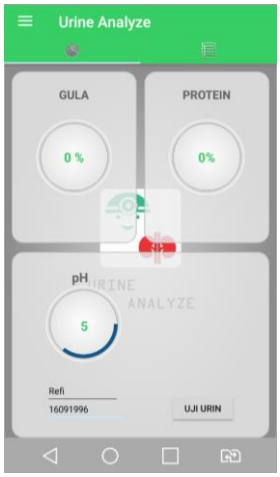


Gambar 4.3 Hasil Uji Urin 1

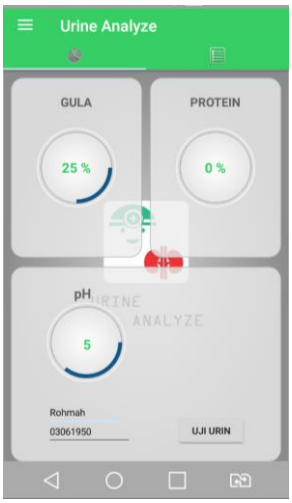


Gambar 4.4 Hasil Uji Urin 2

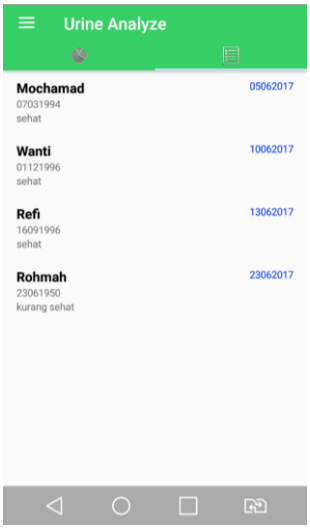
Pada gambar berikut dibawah ini adalah tampilan hasil uji urin 3 dan uji urin 4.



Gambar 4.5 Hasil Uji Urin 3



Gambar 4.6 Hasil Uji Urin 4



Gambar 4.7 Daftar Keseluruhan Hasil Uji

Semua data hasil pada Tabel 4.1 didapat dari kriteria skala kadar gula dan Tabel 4.2 untuk kadar protein dengan melihat perubahan warna pada reaksi urin sebagai berikut:

Tabel 4.1 Skala Pengukuran Kadar Gula

Nilai	Warna Reaksi
0%	Tetap biru atau sedikit kehijau-hijauan
25%	Hijau kekuning-kuningan
50%	Kuning
75%	Jingga
100%	Merah bata

Tabel 4.2 Skala Pengukuran Kadar Protein

Nilai	Warna Reaksi
0%	Tidak ada kekeruhan
25%	Kekeruhan ringan tanpa butiran
50%	Kekeruhan ringan dengan butiran
75%	Keruh dengan adanya kepingan
100%	Sangat keruh dengat gumpalan

Skala-skala tersebut digunakan untuk menentukan data hasil reaksi dengan cara melihat perbedaan warna gambar menggunakan pengolahan citra pada alat atau server.

Kemudian, nilai pH didapat berdasarkan kriteria skala derajat keasaman urin yaitu seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Skala Keasaman Urin

Nilai	Keterangan
0 – 4	Asam (diabetes mellitus)
5 - 7	Normal
8 - 14	Basa (bakteri Pseudomonas)

Untuk nilai skala pada pH didapat dari sensor pH yang terhubung ke Raspberry pi.

Tabel 3.4 Hasil Pengujian Urin

No	Nama	Tanggal lahir	Kadar Gula	Kadar Protein	pH	Keterangan
1	Mochamad	7 Maret 1994	0%	0%	5	Sehat
2	Wanti	1 Desember 1996	0%	0%	5	Sehat
3	Refi	16 September 1996	0%	0%	5	Sehat
4	Rohmah	3 Juni 1950	25 %	0%	5	Kurang Sehat

Pada Tabel 4.4 terlihat bahwa untuk sampel nomor 1 hingga sampel nomor 3 memiliki kadar gula dan protein sebesar 0%, nilai pH 5, dan dapat dinyatakan sehat. Untuk nilai yang didapat pada hasil pengujian menggunakan sensor pH. Jadi, untuk data yang didapat pada sampel nomor 1 hingga sampel nomor 3 memiliki kriteria warna pada gambar yang diambil yaitu kehijau-hijauan, tidak ada keruhan dan nilai pH yaitu 5 (normal). Untuk sampel nomor 4 memiliki kriteria warna pada gambar yang diambil yaitu hijau kekuning-kuningan, tidak ada keruh, dan pH 5.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari pembahasan dan pengujian yang dilakukan pada aplikasi pengujia kadar gula dan protein, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil pengujian aplikasi penguji kadar gula dan protein dengan antarmuka Android untuk menampilkan data hasil pengujian, telah berhasil berjalan sesuai dengan data yang dikirim dari alat penguji ke aplikasi Android pada *Smartphone* milik pengguna.
2. Dari hasil pengujian aplikasi penguji kadar gula dan protein dengan Antarmuka Android untuk memberikan informasi kesehatan pengguna, telah berhasil menampilkan informasi kesehatan pengguna berdasarkan kriteria skala kadar gula, protein, dan keasaman pH.

5.2. Saran

Adapun saran yang diajukan agar dapat menjadi masukan dalam mengembangkan sistem ini yaitu:

1. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat ditambahkan fungsi untuk melihat gambar hasil pengujian pada alat di aplikasi secara langsung.
2. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat menggunakan alat-alat dengan kualitas yang lebih baik berstandar industri dan metode pengolahan citra yang lebih baik untuk meningkatkan akurasi hasil uji urin.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Lestari, Endang Sri. (2009). *BIOLOGI 2 Makhluk Hidup dan Lingkungannya Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

[2] E.Braden, S. (2014). *Image Processing With Python*. New Jersey: Enthought Inc..