JCENIM

ISSN 2986-1764
Volume 1, Nomor 1, Maret 2023

Pengembangan Mobile Aplikasi Untuk Penderita Epilepsi Menggunakan Sinyal EEG dan ECG

Arik Kurniawati[1] , Hudan Akbar[2]

[1]Prodi Teknik Informatika, Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia
[2]Dept. Teknik Komputer Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Email: arik.kurniawati@trunojoyo.ac.id, hudanakbar16@mhs.ee.its.ac.id

Abstrak

Epilepsi merupakan salah satu jenis penyakit yang disebabkan oleh adanya suatu gangguan sistem saraf pusat, yaitu bentuk penyimpangan aktifitas kelistrikan pada otak manusia. Bentuk aktivitas kelistrikan tersebut dapat dilihat dan direkam dengan menggunakan suatu alat yang bernama electroencephalograph (EEG). Saat ini mobile aplikasi sedang digunakan untuk memecahkan permasalahan kehidupan sehari hari pada manusia. Mobile aplikasi juga memiliki peran dalam ilmu kesehatan untuk meningkatkan cara perawatan secara terus menerus. Epilepsi adalah gangguan yang mempengaruhi 5 persen dari dunia populasi, oleh karena itu kebutuhan untuk mengembangkan aplikasi yang efisien untuk memonitoring perilaku pasien pasien epilepsi serta mengirim pembaruan langsung ke pihak pihak terkait yang bersangkutan dengan membantu pada penderita epilepsi. Untuk dapat membedakan ketiga fase tersebut, umumnya dibaca melalui sinyal EEG. Epilepsi menyebabkan kejang berulang yang merugikan dan mempengaruhi pasienya. Adapun kejang yang sangat berbahaya dan umum terjadi dengan menyentak dan kejangkejang kaku sehingga terkadang membuat jatuh. Mobile aplikasi yang digunakan yaitu untuk menampilkan data rekaman sinyal EEG dan Sinyal ECG. Mobile aplikasi dapat digunakan sebagai sarana untuk berkomunikasi dengan pihak pihak terkait. Dalam Mobile aplikasi akan menampilkan beberapa fitur yang akan berguna untuk menunjang komunikasi pada pihak pihak terkait seperti: fitur chat secara Realtime, membaca serta memberikan masukan pada pasien terkait kondisi pembacaan sensor dan juga konsultasi online dengan beberapa pertanyaan umum terkait penderita epilepsi yang sudah disediakan untuk dibaca oleh dokter.

Kata kunci : Epilepsi, EEG, ECG, Mobile Aplikasi.

Diterima Redaksi: 27-10-2022, Selesai Revisi: 09-12-2022, Diterbitkan Online: 27-02-2023
DOI: https://doi.org/10.59378/jcenim.v1i1.6

I. LATAR BELAKANG

World Health Organization (WHO) yang menyatakan bahwa lebih dari 50 juta penduduk dunia memiliki penyakit epilepsi, dan 80 persen diantaranya tinggal di negara berkembang. Jumlah penderita epilepsi di Indonesia sendiri diibaratkan jika terdapat 220 juta penduduk Indonesia, maka diperkirakan akan ada 250 ribu penderita epilepsi baru. Secara medis, epilepsi jarang sekali menyebabkan kematian[2] . Secara definisi aplikasi adalah suatu subkelas dari suatu perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer secara langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Aplikasi mengambil peran penting dalam dunia medis terutama dalam pemantauan secara terus menerus. Saat ini masih ada beberapa dokter praktek masih menggunakan cara manual dalam mencatat data rekam medis. Seperti penyakit syaraf yang lain, epilepsi pada umumnya dibaca melalui EEG. Dari sini, dapat diambil informasi bahwa pada setiap fase pada epilepsi, terjadi perubahan sinyal otak manusia yang cukup signifikan. Epilepsi menyebabkan kejang berulang yang merugikan dan mempengaruhi pasienya. Adapun kejang yang sangat berbahaya dan umum terjadi dengan menyentak dan kejangkejang kaku sehingga terkadang membuat jatuh. Pada umumnya pengecekan dilakukan dengan cara kita tatap muka dengan dokter atau petugas medis sehingga hal ini membuat masyarakat menjadi enggan untuk mengecek kesehatan terutama pada penderita epilepsi karena membutuhkan waktu dan kurang efisien dan mengakibatkan kurangnya pendeteksian dini terhadap penyakit epilepsi.

II. DASAR TEORI

A. Epilepsi

Epilepsi adalah kelainan neurologis yang berhubungan dengan aktivitas listrik abnormal di otak, yang menyebabkan kejang berulang. Terjadinya kejang tidak bisa diprediksi. Durasi antara kejang, serta gejalanya, bervariasi dari pasien ke pasien laindi mana kejang ini merupakan serangkaian gerakan tanpa sadar yang terjadi di beberapa bagian tubuh atau mungkin di seluruh tubuh yang biasanya diikuti dengan kehilangan kesadaran. Karena kejang tidak bisa diprediksi, dan kebanyakan pasien epilepsi menderita gejala berisiko fisik selama kejang, pasien tersebut tidak dapat melakukan pekerjaan sehari-hari. Epilepsi dapat disebabkan oleh adanya cedera pada otak atau faktor genetik, namun seringkali penyebab pada epilepsi tidak diketahui. Meskipun kejang yang ditimbulkan epilepsi nantinya dapat bepengaruh ke berbagai macam organ tubuh, tetapi impuls listrik pemicunya timbul di otak manusia .[2] Umumnya, kejang pada epilepsi terjadi karena adanya perubahan sinyal listrik pada otak secara berlebihan, disebabkan oleh perubahan zat kimia kompleks yang terjadi pada sel syaraf manusia. Berdasarkan sifatnya, sel syaraf yang ada di otak manusia bisa dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sel syaraf yang bersifat menghambat atau menghentikan impuls dan sel syaraf yang meningkatkan kecepatan impuls. Pada keadaan normal, kedua sel syaraf ini mempunyai jumlah yang seimbang. Akan tetapi, ketika kejang terjadi aktifitas yang terjadi mungkin terlalu banyak atau terlalu sedikit, sehingga menimbulkan ketidakseimbangan jumlah kedua sel tersebut dan mengakibatkan impuls yang berjalan terlalu cepat, atau malah berhenti sama sekali. Sedangkan dalam kondisi normal, sinyal tubuh pasien penderita epilepsi umumnya mempunyai ciri yang sama dengan sinyal tubuh pada orang yang tidak menderita epilepsi. 5 Terdapat tiga fase pada epilepsi, yaitu fase pre-ictal atau biasa disebut dengan aura, fase ictal dan inter-ictal, dan fase post-ictal. Berikut ini sedikit penjelasan lebih lanjut mengenai ketiga fase pada epilepsi.[3]

B. ECG atau Elektrokardiogram (EKG)

ECG atau Elektrokardiogram (EKG) merupakan sebuah alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran atau monitoring keadaan sinyal listrik yang terjadi pada jantung manusia. Setiap kali jantung manusia berdetak, terdapat impuls listrik yang mengalir pada jantung, yang membuat otot jantung manusia dapat berkontraksi untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Untuk melakukan monitoring, ECG diletakkan langsung di kulit manusia pada titik tertentu dengan menggunakan elektroda. Elektroda ini dapat mendeteksi perubahan sinyal listrik pada depolarisasi dan repolarisasi selama siklus kardio atau detak jantung.

C. EEG(Electroencephalography)

Electroencephalography (EEG) adalah suatu alat yang mempelajari gambar dari rekaman aktivitas listrik di otak, termasuk teknik perekaman EEG dan interpretasinya. Pemeriksaan EEG adalah tes yang mendeteksi aktivitas listrik di otak, dengan menggunakan cakram logam kecil (elektroda) yang dilekatkan pada kulit kepala dan penembakan neuron dalam otak. Perlu diketahui bahwa selsel otak berkomunikasi melalui impuls listrik dan aktif setiap saat, bahkan ketika sedang tidur. Aktivitas ini kemudian ditampilkan sebagai garis bergelombang pada rekaman EEG. Berikut merupakan gambar Anatomi otak.

D. Mobile Aplikasi

Mobile adalah sebuah sistem perangkat lunak yang memungkinkan setiap pemakai melakukan mobilitas dengan perlengkapan PDA-asisten digital perusahaan pada telepon genggam atau selu9 ler. Dan Aplikasi merupakan program yang digunakan orang untuk melakukan sesuatu pada sistem komputer.Mobile Aplikasi pada masa sekarang sangat menunjang untuk keperluan sehari hari sebagai alat komunikasi ataupun untuk keperluan yang lain sehingga Mobile aplikasi dapat diartikan sebagai perpindahan yang mudah dari satu tempat ke tempat yang lain. Sehingga apabila diartikan secara bersama mobile aplikasi adalah peningkatan dari sistem perangkat lunak terpadu yang umumnya ditemukan pada PC Desktop. Pada awal kemunculannya, aplikasi menyediakan fungsionalitas yang terbatas dan terisolasi seperti permainan, kalkulator atau mobile Web browsing sehingga aplikasi sangat dihindari karena multitasking yang ‘memakan’ sumber daya hardware perangkat mobile[10]

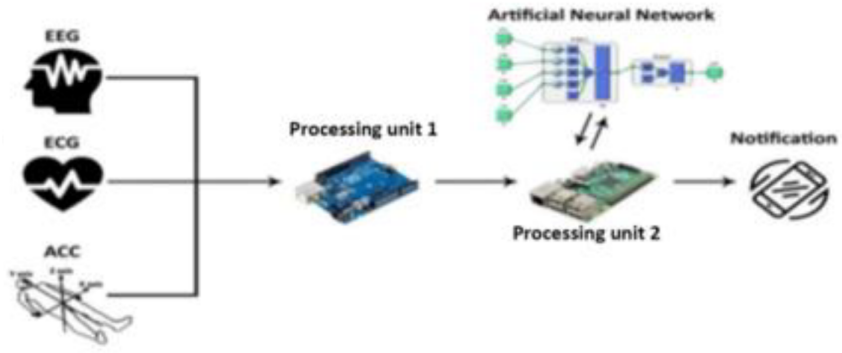
E. Database

Basis data (database) adalah suatu kumpulan data yang disusun dalam bentuk tabel-tabel yang saling berkaitan maupun berdiri sendiri dan disimpan secara bersama-sama pada suatu media. Database dapat digunakan oleh satu atau lebih program aplikasi secara optimal, data disimpan tanpa mengalami ketergantungan pada program yang akan menggunakannya. Sebuah Database dapat memiliki beberapa basis data. Setiap basis data dapat berisi atau memiliki sejumlah objek basis data seperi file atau tabel. Untuk mengelola database diperlukan suatu perangkat lunak yang disebut DBMS (Database Management System). DBMS merupakan suatu sistem perangkat lunak yang memungkinkan user (pengguna) untuk membuat, memelihara, mengontrol, dan mengaksesdatabase secara praktis dan efisien. Dengan DBMS, user akan lebih mudah mengontrol dan memanipulasi data yang ada. DBMS merupakan salah satu sistem dalam mengakses database yang menggunakan bahasa SQL. Sedangkan RDBMS (Relationship Database Management System) merupakan salah satu jenis DBMS yang mendukung adanya relationship atau hubungan antar tabel. Disamping RDBMS, terdapat jenis DBMS lain, misalnya Hierarchy DBMS, Object Oriented DBMS. Database mempunyai dua varian model, yaitu model Post-relational database dan model Object database.[12]

III. DESAIN SISTEM

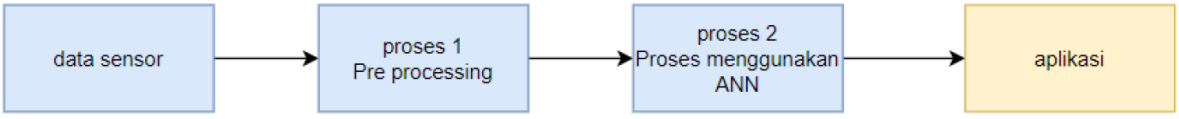
A. Blok Diagram Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah dalam menggembangkan aplikasi untuk mempermudah komunikasi pada penderita epilepsi ke pada pihak terkait seperti dokter dengan pasien. Pada penelitian ini juga merupakan serangkaian penelitian yang dilakukan oleh beberapa orang. Pada penelitian ini hanya terfokus kepada pengembangan aplikasi yang digunakan untuk membantu komunikasi dalam pengembangan Mobile Aplikasinya. Jika dilihat dalam serangkaian metode yang sudah ada pada penelitian yang sudah ada memiliki metode seperti [13] : Dari gambar 1, metodologi yang sudah dikerjakan me-

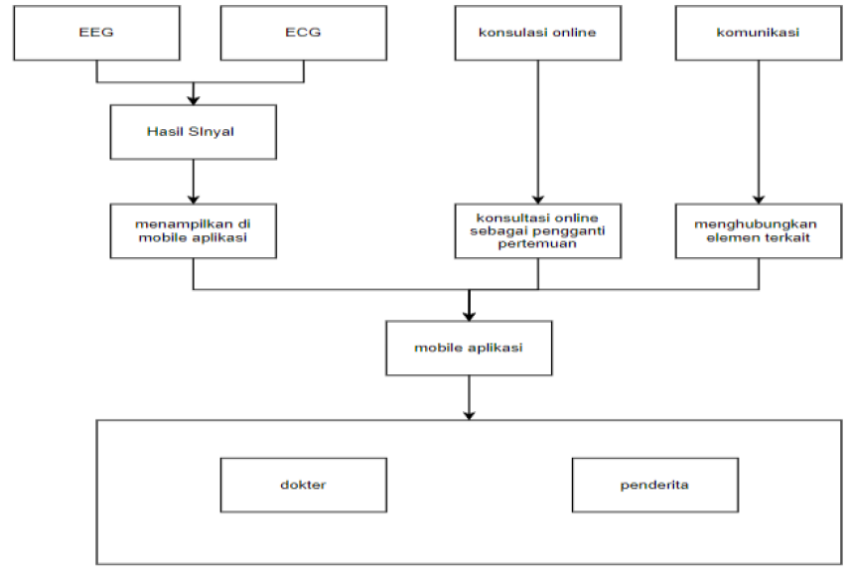


Gambar 1: Metode Penelitian

miliki 4 macam proses yang dikerjakan yaitu proses penggumpulan data sensor, proses pertama, proses kedua, dan aplikasi. Pada penelitian ini terfokus pada bagian Aplikasi dengan mengembangkan beberapa fitur yang diperlukan untuk membantu menunjang peningkatan metode tersebut. Berikut merupakan blok diagram dari penelitian yang ada : Dari Gambar 2 merupakan Blok pada penelitian yang sudah ada. Pada blok yang berwarna biru tidak merupakan fokusan yang digunakan pada penelitian ini. Dan pada Blok berwarna kuning merupakan fokusan pada penelitian ini yaitu penggembangan aplikasi untuk membantu penderita epilepsi. Pada Penelitian ini data yang digunakan merupakan data yang berupa sinyal hasil rekaman EEG dan rekaman ECG yang diambil dari PhysioNet sebagai input Dari Ganbar 3, dapat dilihat bahwa desain sistem pada penelitian ini dimulai dari input data berupa sinyal hasil rekaman

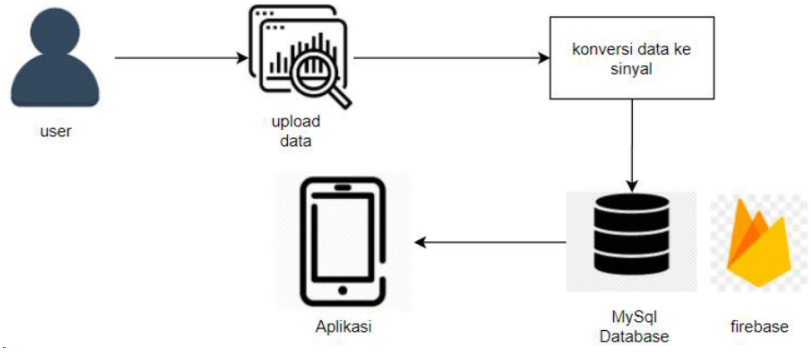


Gambar 2: Block Diagram Penelitian



Gambar 3: Desain Sistem

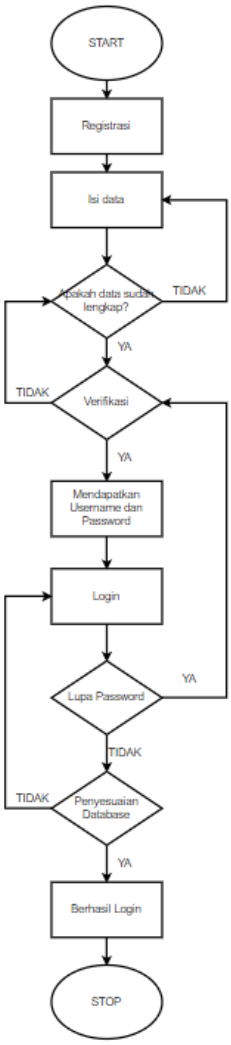
EEG dan hasil rekamanipasien penderita epilepsi yang diambil dari PhysioNet. Sinyal ECG dan sinyal EEG selanjutnya akan mengalami proses yaitu dari konversi data CSV ke data rekaman secara grafik. Setelah semua data sudah didapat dengan semua fitur yang lain, data dan juha fitur akan ditampilkan dalam mobile aplikasi yang akan menghubungkan secara langsung yaitu antara: Dokter, Petugas medis dan keluarga pasien secara garis besar , terdapat tujuan proses yang ada pada bagian ini atau sesuai dengan desain sistem yang digambarkan melalui workflow, unifed modeling language (UML), dan use case diagram, berikut dengan implementasinya.



Gambar 4: Alur Kerja

Pada Gambar 4. Merupakan sebuah Konsep yang membghubungkan beberapa poin penting dalam penelitian ini. Konsep dari perancangan Mobile Aplikasi diwujudkan dari proses Upload menuju ke aplikasi (dashboard viewer). pada mobile aplikasi yang dikerjakan juga terdapat salah satu poin penting yaitu menambahkan jumlah pasien serta untuk menunjang aplikasi pada penelitian ini bisa berjalan. akan dijelaskan dalam bentuk algoritma yang akan menjelaskan untuk proses awal ketika user ingin menggunakan aplikasi pada penelitian ini. proses awal yang penting yaitu proses login agar bisa mengakses aplikasi ini dan bisa menggunakan fitur fitur yang tersedia dan apabila 15 tidak memiliki username dan password yang digunakan harus melakukan registrasi terlebih dahulu agar dapat melakukan proses login. Berikut merupakan algoritma yang digunakan untuk menjalankan mobile aplikasi ini:

Pada Gambar 5 Merupakan gambar yang menunjukan alur penambahan pasien pada proses yang ditunjukan pada gambar men16 jelaskan dari proses Registrasi yang berawal dengan mengisikan data data data yang penting yang harus dimiliki. Setelah itu merupakan pengecekan tentang data, Apabila data yang diberikan sudah sesuai maka akan melanjutkan ke proses verifikasi yang bertujuan untuk menunjukan bahwa user benar pemilik akun tersebut serta pengecekan agar tidak terjadi akun yang ganda maka akan dikembalikan ke pengisian data agar tidak memiliki username yang sama ataupun



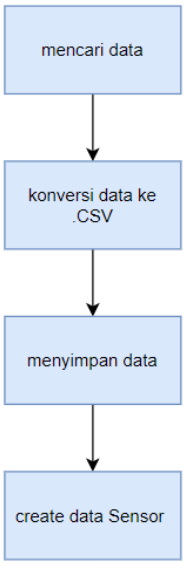
Gambar 5: Algoritma penambahan user

data yang ganda. Dan yang terjadi apabila bisa melewati verifikasi maka akan mendapatkan username dan password yang bisa digunakan untuk Login agar bisa mengakses fitur fitur yang ada. akan tetapi jika sudah memiliki username dan password lupa dengan salah satunya maka akan kembali ke verifikasi untuk pernyataan bahwa benar pengguna akun yang mengakses aplikasi. apabila tidak lupa dengan password maka akan menuju proses selanjutnya yaitu proses penyamaan username dan password agar bisa mengakses fitur. Secara garis besar terdapat beberapa tahapan proses pengerjaan pada penelitian ini, berikut merupakan proses tahapan pengerjaan tersebut:

B. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data terdapat alur kerja yang digunakan untuk mengumpulkan data sebagai berikut : Pada Gambar 6 adalah sebuah proses mengumpulkan data serta melakukan proses proses awal yang dilakukan untuk memembantu proses selanjutnya .selain mendapatkan data secara mentah , proses yang diperlukan untuk memasukan ke database mysql yaitu mengubah file menjadi bentuk .CSV sehingga dapat di masukan kedalam server sehingga terbuat tabel sensor yang sesuai Data diambil dari PhysioNet yang merupakan hasil perekaman EEG dan ECG . Data diunduh dalam bentuk file yang kemudian dikonversi menjadi csv dalam bentuk csv untuk memudahkan pengolahan data. Data ECG yang diambil dari PhysioNet memiliki sepanjang 1002 baris yang terjadi selama 10 menit.

Tabel 1, merupakan data Hasil sinyal ECG yang diambil dari Physionet [14]. Kolom waktu menunjukan selang waktu yang dilakukan untuk pendeteksian hasil dari Sensor ECG yang digunkan dengan jarak 1 secon. Pada waktu yang bersamaan akan menghasilkan beberapa sinyal yang digunakan seba-



Gambar 6: Pengumpulan Data

Tabel 1: Data ECG ke 1

No	waktu	Direct_1	Abdomen1
1	00:00:00	28.8	-8.8
2	00:00:01	26.7	-13.9
3	00:00:02	24.8	-18.7
4	00:00:03	23.8	-23.9
5	00:00:04	23.6	-32.801
6	00:00:05	23.7	-38.101
7	00:00:06	23.7	-43.801
8	00:00:07	23.8	-49.301
9	00:00:08	24.4	-54.001
10	00:00:09	25.4	-57.501

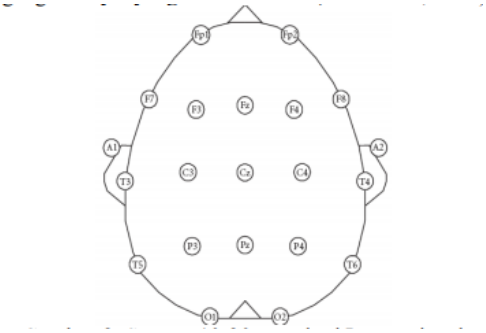
gai monitoring. terdapat Abdomen 1 merupakan salah satu chanel yang terdapat pada ECG sebagai pemantauan pada Jantung. Data waktu yang ditunjukan merupakan sebuah data TIMESTAMP karena nilai waktu saat komunikasi di lakukan dalam nilai Zona Waktu GMT atau UTC dengan format ISO8601[15] serta dalam menampilkan data dalam mobile aplikasi diperlukan waktu yang menggunakan format TIMESTAMP.

Pada Figur 8 Merupakan data chanel pada sinyal ECG. data tersebut juga diambil dari Physionet [14]. Abdomen 2, Abdomen 3 dan Abdomen 4 merupakan chanel yang digunakan untuk pemantauan ECG pada penderita epilepsi sehingga dapat menghasilkan diagnosa terhadap penderita epilepsi ataupun gejala berkelanjutan yang bisa menyebabkan cedera. Dari hasil rekaman EEG juga mengambil dari PhysioNet[16], Hasil yang didapat dari rekaman hasil EEG terdapat 23 kolom yang menunjukan pengambilan sempel dari sinyal otak. Hasil rekaman EEG terdapat 2562 baris yang diambil dari 10 menit penggunaan alat EEG.

Dari Figure 9 Merupakan letak alat pendeteksi sinyal EEG yang digunakan untuk mendeteksi sinyal EEG dan terdapat kode yang merupakan hasil pembacaan sensor atau sebagai standar Internasional peletakan elektroda pada sinyal EEG . Hasil yang diberikan terdapat 23 pembacaan sensor EEG yang digunakan :FP1-F7, F7-T7, T7-P7, P7-O1, FP1-F3 F3-C3, C3-P3, P3-O1, FP2-F4, F4- C4, C4-P4, P4-O2, FP2-F8, F8-T8, T8-P8, P8-O2, FZ-CZ, CZ-PZ, P7-C7, P7-T7, T7-FT9, FT9-FT10, T8-P8.

Tabel 2: Tabel Data ECG ke-2

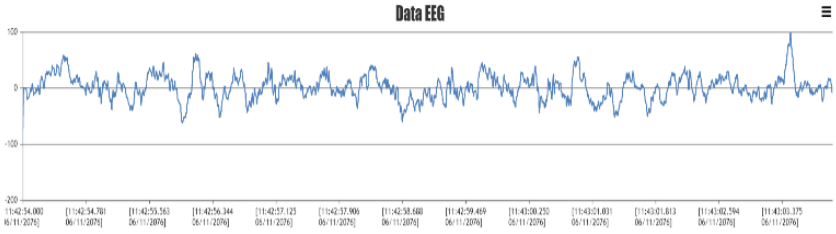
Abdomen2	Abdomen3	Abdomen4	Edfannotation
13.4	22.1	32.6	0.688
12.7	21.8	35.401	0.688
12.1	21.3	37.601	0.688
11.5	20.3	39.001	0.688
10.5	18.6	39.501	0.688
8.7	16	39.301	0.688
6.1	12.7	39.801	0.688
2.9	9	38.201	0.688
-0.3	5.4	37.501	0.688
-3.2	2.3	36.6.1	0.688



Gambar 7: Chanel Pendeteksian EEG[1]

C. Konversi Data Ke Grafik

Pada tahap ini, sinyal dikonversikan ke dalam grafik dari sinyal EEG dan sinyal ECG. Beberapa Chanel yang dikonversikan dari bentuk data kedalam bentuk grafik. dari sinyal ECG terdapat 4 chanel yang dikonversikan untuk ditampilkan pada mobile aplikasi yaitu Abdomen1, Abdomen 2, Abdomen 3 dan Abdomen 4. Pada Gambar 8 adalah hasil dari sinyal EEG dengan mengambil 2560 data selama 10



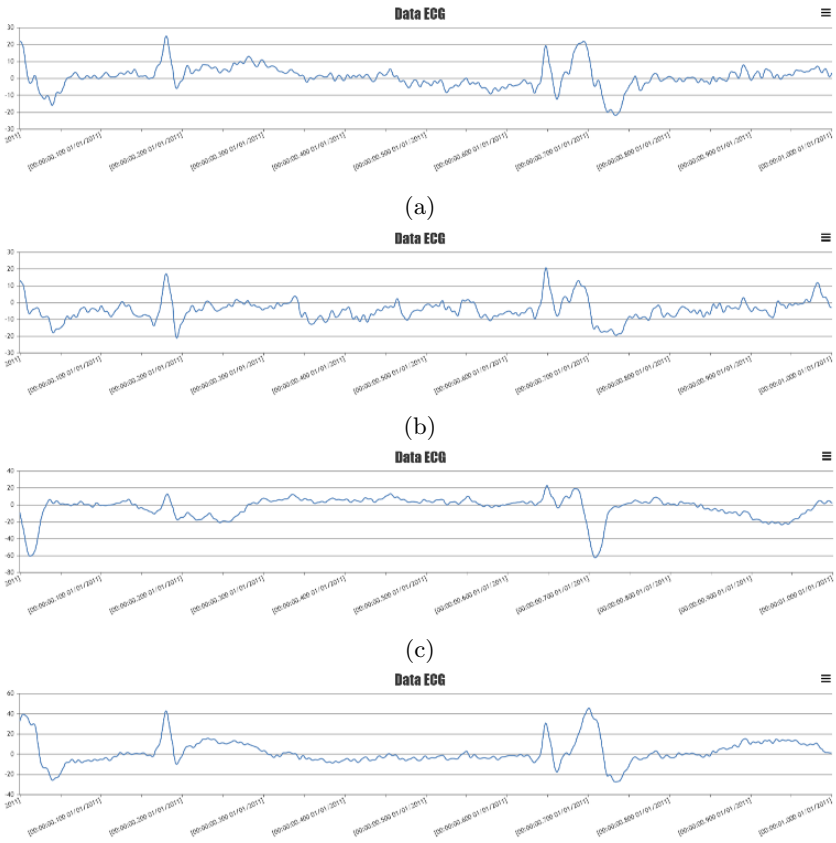
Gambar 8: Grafik EEG

menit. data yang Diambil dan kemudian dikonverikan tersebut, akan dipilih oleh dokter berdasarkan kebutuhan dokter. Sehingga dalam Mobila Aplikasi akan menampilkan beberapa chanel yang dibutuhkan oleh dokter sebagai diagnosa dalam pemeriksaan.

Pada Gambar 9 merupakan 10.000 data yang dikonversikan kedalam grafik sinyal ECG dalam waktu 10 menit. Pada grafik tersebut ditampilkan waktu secara spesfik di bagian bawah. Terdapat 4 chanel yang dikonversikan yaitu abdomen1, abdomen2, abdomen3, dan abdomen4

D. Fitur Aplikasi

Setelah data berhasil dikonversi sesuai dengan data selanjutnya menampilkan fitur dalam mobile aplikasi yaitu sinyal EEG dan sinyal ECG. Dalam mobile aplikasi yang bertujuan untuk dibaca dan diamati oleh pihak terkait sehingga menghasilkan saran untuk penderita dalam penggunaan mobile aplikasi. Padan



Gambar 9: Grafik (a) Abdomen 1, (b) Abdomen 2, (c) Abdomen 3 dan (d) Abdomen 1

penampilan fitur ini merupakan hasil dari user interface dengan mempertimbankan kemudahan User dalam menggunakan Fitur fitutr yang disediakan. Fitur Fitur yang tersedia pada mobile aplikasi adalah Fitur Pembcaaan data saran Dokter oleh pasien, pembacaan sensor oleh 22 dokter, chat secara realtime yang bisa digunakan untuk user dokter dan pasien agar bisa saling berkomunikasi, fitur konsultasi dan juga Fitur Login.



Gambar 10: Aplikasi Dokter Pembacaan Sensor

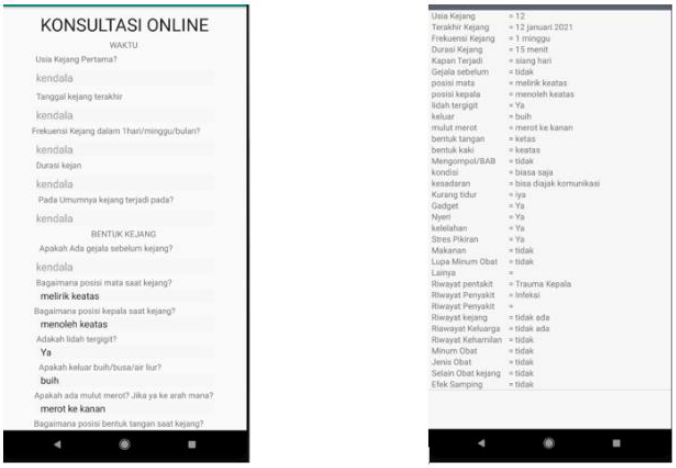
Pada Gambar 10 , merupakan fitur yang terdapat pada aplikasi dokter. Pada fitur ini sama halnya dengan pasien yaitu penampilan sensor ECG dan Sensor EEG yang dapat dibaca oleh dokter dan sebuah form yang dapat menginputkan hasil pembacaan dari 23 sensor ECG dan EEG agar bisa dibaca oleh pasien dan juga saran untuk membantu pasien agar menjauhi hal hal yang bisa mengakibatkan grafik

pada sensor menunjukan akan mengalami kejang yang tidak diinginkan.



Gambar 11: Aplikasi Fitur chat

Pada Gambar 11,merupakan fitur chat yang membantu komunikasi pasien dengan dokter ataupun dengan pasien lain sehingga satu sama lain saling terhubung.



Gambar 12: Aplikasi Fitur Kuisoner

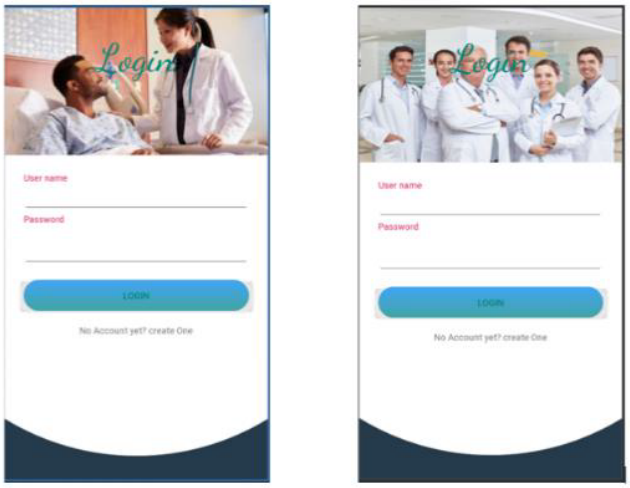
Pada Gambar 12, merupakan fitur konsultasi ataupun beberapa pertanyaan yang disajikan dengan menunjukan beberapa pertanyaan yang akan ditampilkan pada aplikasi Pasien dan ditunjukan pada gambar sebelah kiri dan menampilkan data hasil dari konsultasi tersebut terletak gambar sebelah kanan yang berada pada Aplikasi dokter. fitur ini dapat menggantikan apabila tidak dapat beratatp muka dengan petugas medis.

Pada Gambar 13 , Terapat fitur Login yang terdapat dua halaman yaitu fitur login untuk pasien terletak sebelah kiri pada gambar dan fitur login untuk dokter terdapat pada fitur sebelah kanan. Fitur ini merupakan awal untuk mengakses data data yang dimiliki atauapun untuk berkomunikasi dengan

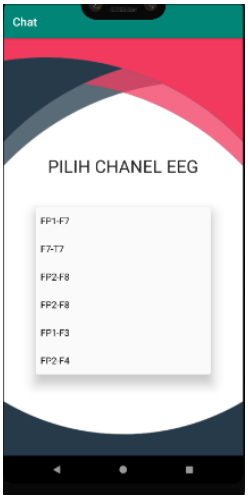
Pada Gambar 14, Terdapat fitur pemilihan chanel dari beberapa yang digunakan pada Sinyal EEG sehingga dapat disesuaikan beberapa chanel yang akan dijadikan pertimbangan untuk dokter sebagai diagnosa dalam penanganan

E. Menghubungkan User

Hasil Hasil fitur yang ditampilkan dalam mobile aplikasi akan menjadi salah satu penghubung terhadap user dalam Mobile aplikasi. User dalam Mobile aplikasi adalah Dokter sebgai orang yang mengetahui segala tentang pembacaan sinyal serta mengetahu tentang kondisi penderita penyakit epilepsi, penderita



Gambar 13: Aplikasi Fitur Login



Gambar 14: Aplikasi Fitur Pilih Chanel

atau pasien juga merupakan salah satu user dalam menggunakan aplikasi ini agar memungkinkan untuk dilakukan pemantauan apabila terjadi kejang yang tidak bisa terdeteksi oleh pendrita epilepsi sendiri. dan yang terkahir merupakan keluarga pasien yang akan mejadi pembantu pertama ketika pasien jika terjadi kejang yang tidak diinginkan sehingga sangat membantu dalam proses menghubungkan dengan pihak pihak terkait seperti rumah sakit ataupun tempat untuk menangani penderita. fitur fitur yang daoat terhubung dalam mobile aplikasi yaitu seperti pembacaan sensor, komunikasi antara pengguna, histori penderita epilepsi dan juga notifikasi apabila terjadi kejang yang tidak diinginkan oleh penderita . Database merupakan salah satu peranan penting dalam menghubungkan user yang ada. Pada database yang digunakan menggunakan MySQL dan menggunakan sebanyak 8 tabel sebagai tempat penyimpanan data dan berikut merupakan desgin yang digunakan untuk database pada Mysql:

Pada Gambar 15 merupakan data yang dienkripsi menggunakan kriptografi metode md5. pada tb pasien dan tb dokter memiliki sebuah password yang digunakan sebagai tanda tangan digital sebagai tanda yang hanya dimiliki oleh pemilik akun tersebut tanpa satu orangpun dapat mengetahuinya. Enkripsi merupakan salah satu cara dimana mengubah sebuah kode unik atau password yang dimiliki oleh sesorang untuk diubah menjadi sebuah kode yang tidak bisa dibaca oleh orang lain dan hanya diketahui oleh pengguna.

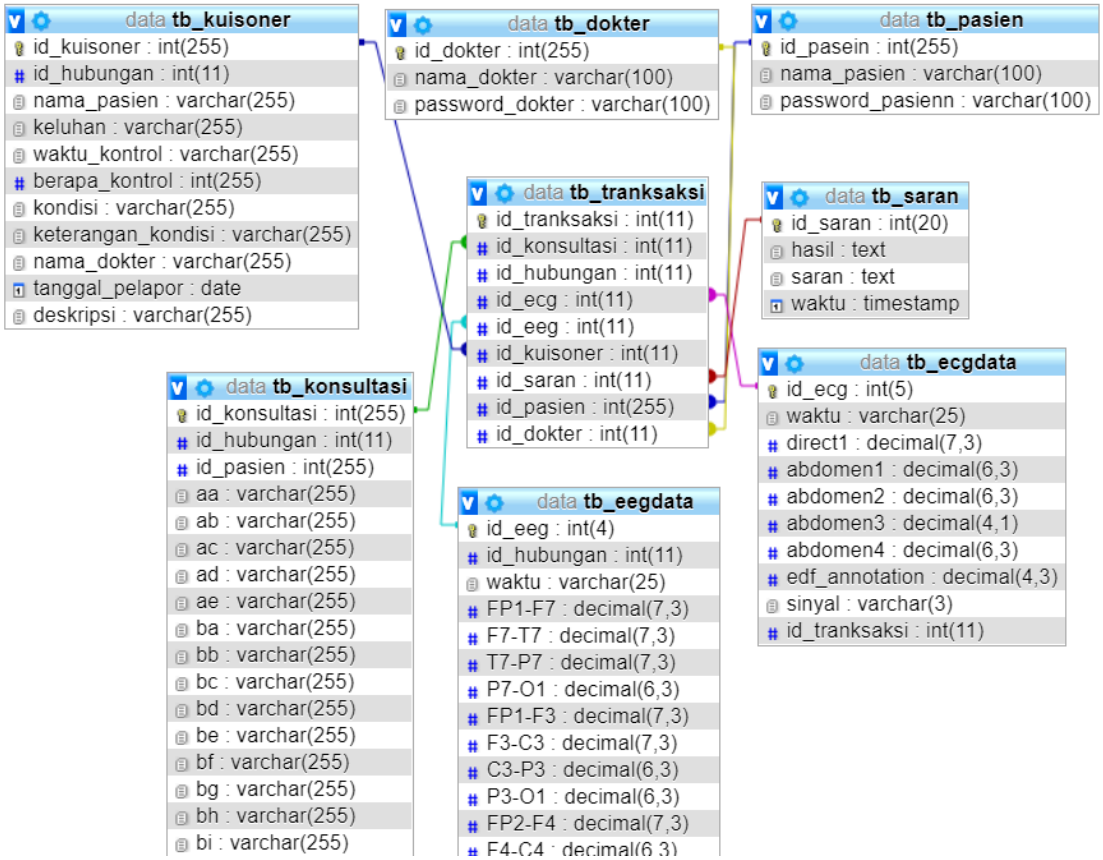
+ Options

	id_pasein	nama_pasien	password_pasien
Edit Copy Delete	1	adib	81dc9bdb52d04dc20036dbd8313ed055
Edit Copy Delete	2	niken	81dc9bdb52d04dc20036dbd8313ed055
Edit Copy Delete	3	faradina	81dc9bdb52d04dc20036dbd8313ed055
Edit Copy Delete	4	coba	81dc9bdb52d04dc20036dbd8313ed055
Edit Copy Delete	6	jono	81dc9bdb52d04dc20036dbd8313ed055

Gambar 15: Data Enkripsi

F. Desain Database

Pada Gambar 15. Merupakan database terdiri dari 8 tabel yaitu : tb kuisoner, tb dokter, tb pasien, tb tranksaksi, tb saran, tb konsultasi, tb ecgdata, tb eeg data. Dari 8 tabel yang ada memiliki fungsi-fungsi menurut fitur yang digunakan. tb kuisoner memiliki fungsi yang digunakan pada fitur kuisoner, tb dokter dan tb pasien merupakan penyimpanan datadari untuk dokter dan ju27 ga pasien melakukan proses login dan registrasi, tb eegdata dan tb ecgdata merupakan tempat penyimpanan data sinyal EEG dan juga sinyal ECG, tb saran merupakan tabel untuk memasukan data hasil pembacaan sinyal oleh dokter yang



Gambar 16: Desain Databaswe

akan dikirimkan ke pasien dan tb tranksaksi merupakan tabel yang digunakan untuk menghubungkan semua tabel agar bisa diakses secara bersamaan.

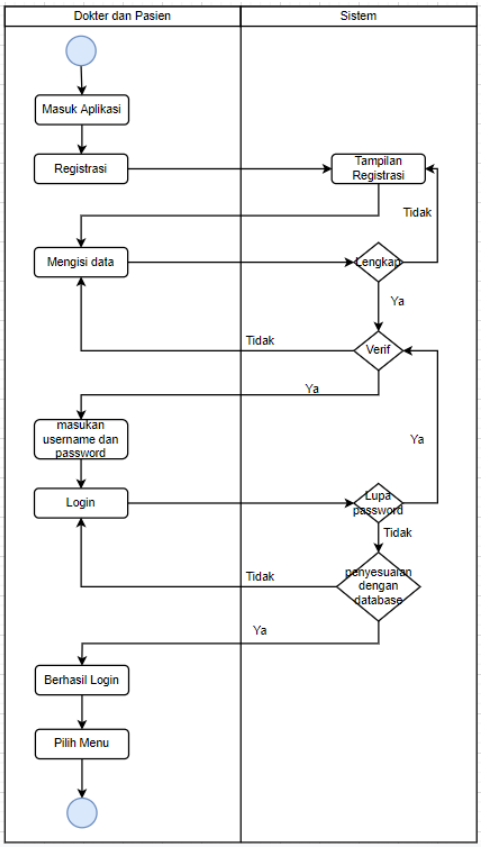
G. USe Case Diagaram

Use Case Diagram merupakan gambaran graphical dari beberapa atau actor, use case, dan interaksi diantaranya terlibat dalam suatu sistem. Usecase diagram tidak menjelaskan secara detail tentang penggunaan use case tetapi hanya memberikan gambara singkat antara use case, aktor, dan sistem. untuk

mengetahui usecase dari aktor maka dibuat skenario-sknario, yaitu : Pada Gambar reffig:usecasediagram



Gambar 17: Use Case Diagram

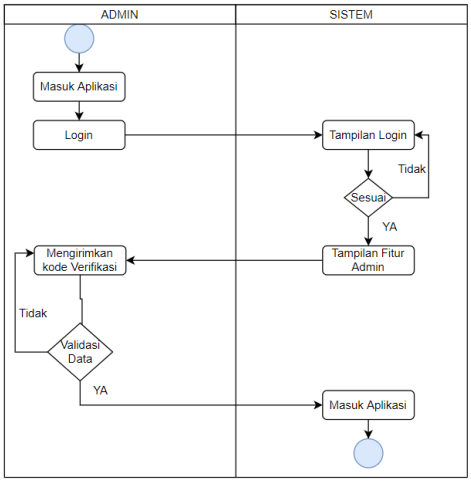


Gambar 18: Activity Diagram Dokter dan Pasien

merupakan hasil dari penghubungan usecase diagram denga fitur fitur yang ada pada penlitian ini. Fitur

fitur yang ditampilkan sudah saling terhubung satu sama lain sehingga user dapat berkoordinasi.

Activity Diagram



Gambar 19: Activity Diagram Admin

Activity diagram merupakan sebuah rancangan urutan aktivitas berikut merupakan hasil dari Activity diagram pada Dokter pasien serta Admin:

Pada Gambar 18 . adalah gambar yang menjelaskan tentang activity yang dijalankan mobile aplikasi pada peneltian ini. Dalam Activty diagram akan dijelaskan secara jelas setiap langkah yang dikerjakan untuk user Dokter dan pasien hingga dapat memilih fitur. Pemlihan fitur dijelaskan pada Gambar gambar selanjutnya agar activity diagram lebih terperinci langkahnya. Pada Gambar 19 merupakan penjelasan tentang kinerja admin yang berguna untuk mengirimkan kode verifikasi untuk user yang ingin menggunakan aplikasi ini serta memvalidasi data yang ada pada setiap user agar bisa terpercaya dalam penggunaannya.

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

Langkah pengujian dalam penelitian ini dilakukan seperti pada tahap berikut ini.

Pengujian Mobile Aplikasi dalam User Experience dan User Interface

Pada pengujian kesesuaian sistem aplikasi, hal yang diperhatikan adalah apakah sistem aplikasi berjalan dengan desain sistem yang diinginkan. Pengujian dilakukan untuk mengecek seluruh proses dalam sistem aplikasi dan fitur yang ada apakah berjalan dengan baik atau tidak.

Tabel 3: Pengujian Skenario

Kelas Uji	Skenario	Skenario dapat berjalan
1	membaca sensor	Ya
2	Konsultasi	Ya
3	memberi masukan pada pasien	Ya
4	memberikan kondisi terkini	Ya
5	Chat Room	Ya

Dari pengujian dalam pengembangan Aplikasi dengan 8 jenis skenario uji, percobaan semua skenario dapat berjalan dengan baik dan tanpa ada kesalahan dengan membertimbangkan design sistem yang sudah dirancang. Pada bagian ini dilakukan pengujian Mobile Aplikasi dalam User Experience dan User interface dengan survey ini dilakukan dengan menyebar kuisioner google form yang dilengkapi dengan

gambar-gambar penelitian ini. Jumlah responden pada penelitian ini adalah 70 orang. Pengujian dilakukan dengan memberikan kuisioner yang berisi pertanyaan terkait tentang penelitian ini dalam User experience dan User Interface kepada responden untuk mengetahui tingkat persetujuan Kemudahan, informasi yang diberikan,dan kebutuhan untuk menunjang pengembangan aplikasi pada penderita epilepsi. Responden diwajibkan untuk memilih salah satu opsi pilihan dari jawaban yang sudah tersedia pada form yang telah diberikan. Responden diberikan sejumlah 5 pertanyaan yang dibagi dalam beberapa bagian setiap satu fitur yang digunakan Opsi tingkat persetujuan ditunjukkan yang disediakan pada survey adalah sebagai berikut:

1. Sangat setuju (SS)
2. Setuju (S)
3. Netral (N)
4. Tidak setuju (TS)
5. Sangat tidak setuju (STS)

Tabel 4: Daftar Pertanyaan Survey

No	Pernyataan
1	apakah informasi yang disediakan aplikasi mudah dimengerti?
2	apakah menu pada aplikasi mudah digunakan?
3	apakah aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan?
4	apakah aplikasi ini bermanfaat bagi pengguna
5	apakah aplikasi mempunyai fungsi dan kemampuan sesuai yang diharapkan

1. Pertanyaan 1 ditujukan untuk mengetahui informasi yang digunakan untuk mengetahui apakah responden dengan diberikan tur tersebut dapat mengetahui terkait

   fittur yang disediakan.

2. Pertanyaan 2 tentang menu pada

   tur yang disediakan mudah digunakan jika diimplementasikan dalam kehidupan sehari hari.

3. Pertanyaan ke 3 ,4 dan 5 merupakan User Experience un- tuk mengetahui tingkat penggunaan User dengan adanya penelitian ini

Pengujian survey dihitung dari banyaknya presentase total poin yang didapatkan survey yang telah dilakukan oleh para partisipan. Berdasarkan parameter tersebut, Semakin besar prosentase maka semakin besar juga kevalidan dari pernyataan tersebut hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 5 Pada

Tabel 5: Prosentase jawaban hasil Survey Fitur Chat

Pertanyaan	SS	S	N	TS	STS
Pertanyaan 1	13,2%	67,6%	16,2%	2,9%	0 %
Pertanyaan 2	23,5%	52,9%	22.1%	1.5%	0 %
Pertanyaan 3	14,7 %	66,2%	17.6%	1.5%	0 %
Pertanyaan 4	36,8 %	48,4%	13.2%	1,5%	0 %
Pertanyaan 5	10,3 %	57,4%	30,9%	1,5%	0%

Tabel 6: Prosentase jawaban hasil Survey Fitur Chat

Pertanyaan	SS	S	N	TS	STS
Pertanyaan 1	13,2%	67,6%	16,2%	2,9%	0 %
Pertanyaan 2	23,5%	52,9%	22.1%	1.5%	0 %
Pertanyaan 3	14,7 %	66,2%	17.6%	1.5%	0 %
Pertanyaan 4	36,8 %	48,4%	13.2%	1,5%	0 %
Pertanyaan 5	10,3 %	57,4%	30,9%	1,5%	0%

Tabel 6, hasil survey dari responden terkait dengan beberapa pertanyaan yang daijukan melalui google form yang terdiri 5 pertanyaan. pertanyan 1 sebanyak 67.6% setuju dengan informasi yang diberikan terkait fitur chat sangat membatu. pada pertanyaan 2 sebanyak 52,9% setuju dengan menu pada aplikasi mudah digunakan sehingga menunjang pengembangan aplikasi, pada pertanyaan3 dengan jumlah 66.2% dari responden sesuai dengan kebutuhan sehingga sesuai dengan tujuan yang membantu penderita epilepsi.

Pada pertanyaan ke 4 sebanyak 48.4% dengan jumlah terbanyak dari responden yang memilih setuju dengan fitur chat pada aplikasi ini akan bermanfaat untuk penderita epilepsi . Pertanyaan ke 5 berhubungan dengan keseuaian fungsi yang ada pada mobile aplikasi dengan 57.4% setuju dengan fitur chat ini. sehingga pada Fitur chat ini dari responden setuju dengan memberikan informasi, bermanfaat bagi penderita epilepsi,membantu dan memiliki kemampuan sesuai yang diinginkan. Pada Tabel 7, hasil

Tabel 7: Prosentase jawaban hasil Survey Fitur Sensor

Pertanyaan	SS	S	N	TS	STS
Pertanyaan 1	36.8 %	55.9%	4.4%	2,9%	0%
Pertanyaan 2	29.4 %	63.2%	7.4%	0%	0 %
Pertanyaan 3	25 %	57.4%	17.6%	0%	0 %
Pertanyaan 4	38.2 %	51.5%	10.3%	0%	0 %
Pertanyaan 5	14.7 %	67,6%	16.2%	1,5%	0%

survey dari reponden memiliki berbagai macam hasil pada 5 pertanyaan. pertanyan 1 sebanyak 55.9% setuju dengan informasi yang diberikan terkait

fitur sensor sangat membantu. pada pertanyaan 2 sebanyak 63.2% setuju dengan menu pada aplikasi mudah digunakan, pada pertanyaan 3 dengan jumlah 57.4% dari responden sesuai dengan kebutuhan sehingga sesuai de ngan tujuan yang membantu penderita epilepsi. Pada pertanyaanke 4 sebanyak 51.5% dengan jumlah terbanyak dari responden yangmemilih setuju dengan

fitur chat pada aplikasi ini akan bermanfaat untuk penderita epilepsi . Pertanyaan ke 5 berhubungan dengan kesesuaian fungsi yang ada pada mobile aplikasi dengan 67.6% setuju dengan

fitur sensor ini. sehingga pada Fitur sensor ini menurut responden sangat menunjang untuk pengembangan aplikasi untuk penderita epilepsi.

Pada Tabel 8, hasil survey dari reponden memiliki berbagai macam hasil pada 5 pertanyaan. pertanyan 1 sebanyak 52.9% setuju dengan informasi yang diberikan terkait fitur sensor sangat membantu. pada pertanyaan 2 sebanyak 54.4% setuju dengan menu pada aplikasi mudah digunakan, pada pertanyaan 3 dengan jumlah 52.9% dari responden sesuai dengan kebutuhan sehingga sesuai dengan tujuan yang membantu penderita epilepsi.

Pada pertanyaan ke 4 sebanyak 58.8% dengan jumlah terbanyak dari responden yang memilih setuju dengan fitur chat pada aplikasi ini akan bermanfaat untuk penderita epilepsi . Pertanyaan ke 5 berhubungan dengan keseuaian fungsi yang ada pada mobile aplikasi dengan 63.2% setuju dengan fitur sensor ini. sehingga pada Fitur sensor ini menurut responden sangat menunjang untuk pengembangan aplikasi untuk penderita epilepsi.

Tabel 8: Prosentase jawaban hasil Survey Fitur Konsultasi

Pertanyaan	SS	S	N	TS	STS
Pertanyaan 1	29.4 %	52.9%	13.2%	4.4%	0%
Pertanyaan 2	26.5 %	54.4%	13.2%	5.9%	0 %
Pertanyaan 3	29.4 %	52.9%	17.6%	0%	0 %
Pertanyaan 4	36.8 %	58.8%	4.4%	0%	0 %
Pertanyaan 5	20.6 %	63.2%	16.2%	0%	0 %

V. Kesimpulan

Berdasarkan beberapa pengujian yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya, dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan seba- gai berikut:

1. Dari Hasil 68 responden pada

   tur chat memiliki jumlah seba- nyak 67,6% setuju dengan informasi yang disediakan mudah dimengerti ,sebanyak 52,9% setuju dengan menu yang diguna- kan mudah digunakan, sebanyak 66,2% setuju dengan aplikasi sesuai dengan kebutuhan sebanyak 48,4% setuju dengan apli- kasi bermanfaat bagi pengguna, sebanyak 57,4% setuju de- ngan fungsi dan kemampuan sesuai yang diharapkan.

2. Dari Hasil 68 responden pada

   tur sensor memiliki jumlah ter- banyak 55,9% setuju dengan informasi yang disediakan mudah dimengerti, sebanyak 63,2% setuju dengan menu yang diguna- kan mudah digunakan, sebanyak 57,4% setuju dengan aplikasi sesuai dengan kebutuhan

3. Dari Hasil 68 responden pada

   tur chat memiliki jumlah ter- banyak 51,5% setuju dengan aplikasi bermanfaat bagi peng- guna, sebanyak 67,6% setuju dengan fungsi dan kemampuan sesuai yang diharapkan, sebanyak 52,9% setuju dengan infor- masi yang disediakan mudah dimengerti

Daftar Pustaka

[1] EEG, "Perekaman sinyal gelombang otak menggunakan elektroda kering perangkat brain computer interface xwave pada antar muka pc audio record," 2010.

[2] World Health Organization, "Epilepsy."

[3] Epilepsy Foundation, "Types of seizures," Maret 2017.

[4] Heart.org, "Electrocardiogram (ecg or ekg)," Juli 2015. Terakhir diakses pada tanggal 26 Desember 2020.

[5] Mysql, "Pengertian mysql," Maret 2020.

[6] Anatomi Jantung, "Gambar anatomi jantung,"

[7] Anatomi Otak, "Gambar anatomi otak," 2016.

[8] Bagian Bagian otak, "Mengenal bagian otak,"

[9] Sinyal EEG, "Gambar sinyal eeg," 2017.

[10] Mobile Aplikasi, "Mobile aplikasi adalah," Februari 2018.

[11] Ilustrasi Aplikasi, "Gambar ilustrasi aplikasi," 2016.

[12] Database, "Whast is database," Maret 2017.

[13] Nashaat El Halabi,Roy Abi Zeid Daou, Roger Achkar,Ali Hayek , "Monitoring system for prediction and detection of epilepsy seizure."

[14] PhysioNet, "Abdominal and direct fetal ecg database," Agustus 2012.

[15] T. stamp, "Pengertian timestamp," 2021.

[16] PhysioNet, "Chb-mit scalp eeg database," Juni 2010.