

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Literatur

Penelitian mengenai alat bantu komunikasi dan pemantauan detak jantung ini sudah banyak dilakukan sebelumnya, meskipun dengan penggunaan sensor yang berbeda. Secara detail penulis akan menjabarkan referensi penelitian-penelitian sebelumnya mengenai alat bantu komunikasi dan juga sistem pemantauan detak jantung.

Pada tahun 2014, Muhajirin dkk merancang sistem pengukur detak jantung menggunakan Arduino yang ditampilkan pada computer. Alat ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, sensor detak jantung MAX30100 sebagai pengukur detak jantung, dan aplikasi *Personal Computer* sebagai penampil detak jantung juga sebagai tempat penyimpanan data hasil rekam detak jantung [8].

Pada tahun 2018, Fraiwan dkk membuat sarung tangan pintar untuk memantau kesehatan pasien seperti suhu, kulit, galvanic, dan denyut jantung. Perubahan pada parameter yang diukur akan diinterpretasikan oleh seorang ahli untuk memberikan diagnosis tentang kesehatan dan kondisi mental pasien. Parameter yang diukur tersebut akan dikirimkan ke penyimpanan data (database cloud) dan dikirimkan ke web sebagai sistem antar muka [9].

Pada tahun 2021, Lazizzera dkk membuat sarung tangan sebagai sistem pemantauan tidur yang mengukur kadar oksigen dan detak jantung. Kedua parameter yang diukur ini akan diolah sedemikian rupa untuk mengetahui apakah pengguna mengalami gangguan tidur seperti hipopnea, bradikardia, fibrilasi atrium, atau kontraksi ventrikel premature. Kemudian hasil analisis akan disimpan di penyimpanan data yang dapat diakses melalui ponsel atau web untuk mengetahui kondisi saat tidur [10]. Pada tahun 2021, Rakib dkk membuat sarung tangan sebagai alat bantu komunikasi bagi pasien lumpuh yang masih bisa menggerakkan jarinya dan bagi pasien yang tidak dapat berbicara (tunawicara) dengan bantuan flex sensor dan juga pemantauan suhu tubuh pasien dengan bantuan sensor suhu. Pada penelitian ini menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler dan LCD sebagai penampil kalimat [11].

Pada tahun 2021, Setiawan dkk membuat sarung tangan pintar untuk memantau jari tangan dan detak jantung pasien pasca stroke. Pada penelitian ini dibuat alat untuk terapi jari dengan menggunakan flex sensor untuk mendeteksi gestur dari setiap gerakan jari dan juga dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi denyut jantung pasien. Alat ini dibuat menggunakan Arduino nano dan ESP8266 sebagai mikrokontrolernya kemudian menggunakan aplikasi *blynk* untuk menampilkan hasil rekam denyut jantung pasien [12].

Tabel 2.1 Deskripsi Roadmap Penelitian

No.	Penulis/Judul	Tahun	Deskripsi
1.	Iqbal, M., & Endang Supriyati/ Perancangan Sarung Tangan Untuk Pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia Berbasis Sensor. Prosiding SNATIF, 0(0), 83–90	2014	Membuat perancangan sarung tangan untuk pengenalan sistem isyarat Bahasa Indonesia berbasis sensor. pada penelitian tersebut digunakan flex sensor untuk gerakan lekukan jari dan accelerometer-gyroscope untuk mengetahui kemiringan. Penelitian tersebut berhasil membuat rancangan sarung tangan yang terdiri dari desain rangkaian, desain pcb, pembuatan pcb, pemasangan sensor dan desain program mikrokontroler. Namun, pada penelitian tersebut masih berupa rancangan dan belum ada pengujian secara langsung kepada orang yang menggunakan bahasa isyarat sebagai media komunikasi [13].
2.	Setiawan, A. W., Rizalputri, L. N., & Thias, A. H. / Pengembangan Alat	2019	Membuat alat bantu komunikasi penderita pasca stroke menggunakan flexsensor dan accelerometer. Pada penelitian tersebut gerakan-gerakan

	<p>Bantu Komunikasi Penderita Pascastroke Menggunakan Flex Sensor dan Accelerometer. Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 6(2), 129</p>		<p>sederhana akan dideteksi oleh empat flexsensor dan gyroscope kemudian menampilkannya pada LCD sebagai sarana komunikasi. Penelitian tersebut berhasil mendeteksi tujuh kalimat yang telah ditentukan dan menunjukannya pada display. Namun, pada penelitian ini sensor yang digunakan terlalu sensitif dan jika pemasangan posisi sensor kurang tepat maka pembacaan alat menjadi kurang tepat. Selain itu, kabel yang digunakan cukup banyak sehingga mengakibatkan keterbatasan dalam bergerak [12].</p>
<p>3.</p>	<p>Muhammad Hamdy Maadjid, & Azriyenni Azriyenni/Perancangan Alat Bantu Komunikasi Untuk Pasien Pasca Stroke Dengan Sensor Suhu. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Dan Sains, 8(0), 1–9.</p>	<p>2021</p>	<p>Merancang alat bantu komunikasi untuk pasien pasca stroke yang dilengkapi dengan sensor suhu dan sensor detak jantung. Pada penelitian tersebut gerakan-gerakan sederhana akan dideteksi oleh lima buah flex sensor. Penelitian tersebut berhasil menghasilkan sepuluh kalimat dengan output berupa kata pada LCD dan suara melalui speaker. Sensor suhu dan detak jantung juga berhasil mengukur secara real time dan ditampilkan pada LCD. Namun, pada penelitian ini tidak menggunakan konsep IoT (Internet of Things) sehingga pasien tidak dapat dipantau dari jarak jauh [6].</p>

4.	Yugis Zudhi R./Alat Bantu Berkomunikasi untuk Orang Stroke Menggunakan Flex Sensor. UWS Library Repository. <i>Uwhs.ac.id</i> .	2022	Membuat alat bantu komunikasi bagi penderita stroke menggunakan flex sensor. Perangkat tersebut berbentuk sarung tangan yang ditempatkan flex sensor pada jari-jari nya dan berhasil menghasilkan enam kalimat sederhana. Namun, pada penelitian tersebut tidak menggunakan output suara. Sehingga saran bagi penelitian selanjutnya yaitu menggunakan output suara untuk memudahkan penderita stroke dalam mengetahui permintaannya [14].
5.	Kusumadewi M./ Pembuatan Sistem Komunikasi Pasien Imobilisasi Fisik dengan Perawat Pribadi. Universitas Nasional.	2022	Membuat sistem komunikasi antara pasien imobilisasi fisik dengan perawat pribadi. Perangkat tersebut berbentuk sarung tangan yang dipasangkan kabel fleksibel dan pelat tembaga di beberapa titik sebagai input sinyal ke mikrokontroler. Perangkat tersebut berhasil menampilkan lima kalimat sederhana pada LCD dan dapat mengirimkan notifikasi telepon dengan jarak lebih dari 2000 meter. Namun, pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa akurasi dan efektivitas perangkat berbeda-beda dan dipengaruhi oleh posisi dan kondisi pasien [7].

2.2. Stroke Non Hemoragik

Menurut *World Heart Organization* (WHO) stroke didefinisikan sebagai suatu gangguan fungsional otak yang terjadi secara tanpa diduga dengan gejala dan tanda klinik baik lokal maupun global yang berlangsung lebih dari 24 jam atau dapat menyebabkan kematian, disebabkan oleh gangguan peredaran darah otak. Risiko terkena stroke paling tinggi terjadi pada orang-orang yang berusia diatas 40 tahun [15].

Stroke merupakan penyakit di mana ada banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya stroke. Diantaranya faktor yang tidak dapat diubah yaitu usia, jenis kelamin, ras, dan genetik. Kemudian faktor yang dapat diubah seperti hipertensi, aktivitas fisik, pola makan, obesitas, diabetes mellitus, dan merokok [16]. Selain itu, faktor ekonomi juga dapat menyebabkan terjadinya stroke seperti wilayah tempat tinggal, tingkat Pendidikan, hingga tingkat pendapatan [17].

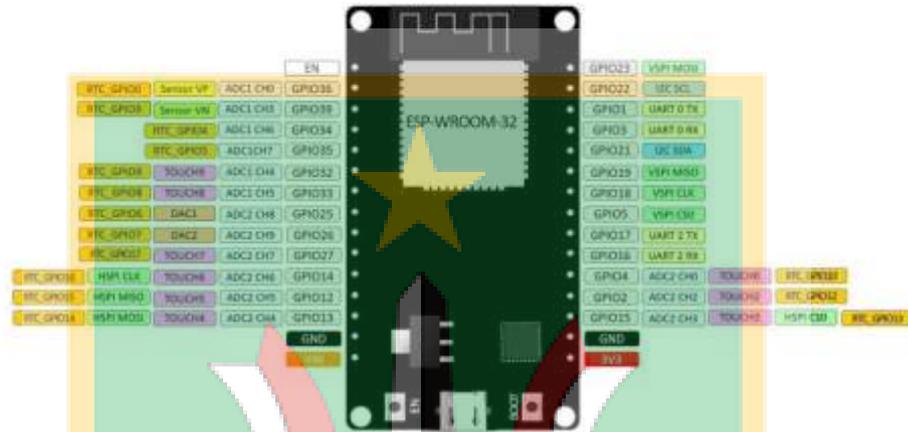
Klasifikasi penyakit stroke dibedakan menjadi 2 tipe, yaitu hemoragik dan non hemoragik. Stroke hemoragik merupakan stroke yang diakibatkan oleh adanya kerusakan atau pecah pembuluh darah di otak yang dapat disebabkan oleh darah tinggi. Sedangkan stroke non hemoragik merupakan stroke yang diakibatkan adanya penyumbatan atau gumpalan dalam arteri yang menuju ke otak. Akibat yang dapat ditimbulkan oleh stroke diantaranya lumpuh Sebagian, lumpuh menyeluruh, hilangnya kemampuan berbicara, hilangnya kemampuan melihat, hilangnya kemampuan berjalan dan bergerak, hingga dapat menyebabkan kematian [18].

2.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan rangkaian terintegrasi (IC) yang berfungsi untuk pengendalian. Pada mikrokontroler terdapat beberapa bagian utama yaitu *Central Processing Unit* (CPU), *Read Only Memory* (ROM), *Random Access Memory* (RAM), Input/Output (I/O), dan pewaktu atau pencacah. Mikrokontroler merupakan dasar pengontrolan suatu perangkat elektronika. Mikrokontroler digunakan untuk mengendalikan output sesuai dengan input yang diterima [19].

Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* dan merupakan penerus dari ESP8266 [20]. ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (*System on Chip*) dengan WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth 4.2,

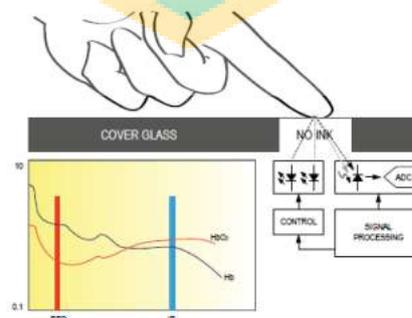
dan berbagai sistem lainnya. ESP32 menggunakan mikroprosesor 32bit Xtensa LX6 *dual-core*. Ruang untuk data dan instruksi sebesar 4 GB dan ruang peripheral 512 kB. *Chip* ini memiliki 18 pin ADC (12-bit), 4 pin SPI, dan 2 pin I2C. Mikrokontroler ESP32 memiliki kelebihan utama yaitu harganya yang relatif murah, mudah untuk diprogram, memiliki jumlah pin I/O yang memadai, juga memiliki adapter WiFi internal untuk mengakses jaringan internet [21].



Gambar 2.1 ESP32 DEVKIT V1 [21]

2.4. Sensor Detak Jantung

Detak jantung didefinisikan sebagai proses kerja otot jantung yang terjadi antara saat kontraksi (sistole) dan relaksasi (diastole). Frekuensi detak jantung menggambarkan seberapa cepat jantung memompa darah melalui sistem peredaran darah. Satuan yang digunakan untuk detak jantung adalah *Beats Per Minute* (BPM) [22].



Gambar 2.2 Blok diagram sistem sensor detak jantung MAX30100 [22]

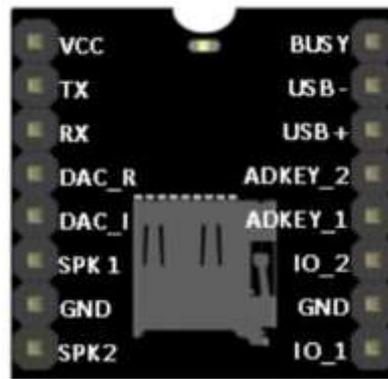
Sensor detak jantung MAX30100 adalah sebuah perangkat yang menggabungkan pulse oximetry, pemantauan detak jantung, serta kandungan oksigen dalam darah. Berdasarkan Gambar 2.2, sensor detak jantung MAX30100 terdiri dari 2 buah LED, 1 buah Photodiode, dan komponen ADC (*Analog to Digital Converter*). Sensor ini memiliki 2 buah LED, yaitu LED merah dan LED inframerah yang berfungsi sebagai *transmitter*. LED merah memiliki panjang gelombang 660 nm dan LED inframerah memiliki panjang gelombang 940 nm. Selain itu, pada sensor detak jantung MAX30100 terdapat 1 buah Photodiode sebagai *receiver*. Nilai analog yang diterima oleh Photodiode akan dikonversi menjadi digital oleh ADC dan filter untuk menghilangkan noise. Sensor detak jantung MAX30100 beroperasi dengan rentang catu daya antara 1.8V hingga 3.5V, kemampuan output data yang cepat, dan menggunakan komunikasi serial I2C. Dengan adanya komunikasi serial I2C, data yang diperoleh oleh Photodiode akan dibaca oleh I2C [23].

Fungsi fotodiode adalah menangkap intensitas cahaya sinar LED dan mengubahnya menjadi tegangan sebagai sinyal listrik. Selain itu, perangkat ini dapat dimatikan melalui perangkat lunak, dan memiliki arus standby yang dapat diabaikan, sehingga catu daya tetap terhubung secara konstan [24] [25].

Fungsi oximeter adalah untuk mengukur kadar oksigen dalam darah dengan memanfaatkan denyut aliran darah di arteri serta sifat hemoglobin yang dapat menyerap cahaya. Cahaya infra merah lebih banyak diserap oleh hemoglobin yang mengandung oksigen, sementara cahaya merah diserap oleh hemoglobin tanpa oksigen. Nilai yang dideteksi kemudian digunakan untuk menghitung jumlah oksigen dalam darah [26].

2.5. Modul Suara

Modul suara merupakan komponen yang dapat menghasilkan suara. DFPlayer mini merupakan modul suara MP3 yang dapat dihubungkan dengan speaker. Modul ini dapat digunakan dengan menggabungkannya dengan Arduino juga dapat berdiri sendiri. Untuk berkomunikasi dengan Arduino, DFPlayer mini menggunakan komunikasi serial RX dan Tx sebesar 3,3V – 5V. DFPlayer mini dapat mendukung format audio dalam bentuk MP3, WMA, WAV [27].



Gambar 2.3 Skematik DFPlayer Mini [27].

2.6. Telegram Bot

Telegram Bot merupakan aplikasi pihak ketiga yang dapat dijalankan dalam aplikasi Telegram dan disebut dengan Telegram Bot. Telegram Bot merupakan aplikasi yang memungkinkan pengguna untuk mengirim pesan, memerintah, juga mendapatkan notifikasi. Telegram Bot dapat diakses dengan mengontrol bot menggunakan HTTPS ke API telegram. Kegunaan Telegram Bot banyak digunakan untuk pengembangan alat IoT, karena telegram bot dapat digunakan sebagai alat khusus untuk memberi perintah, peringatan, ramalan cuaca, penerjemah, dan lain sebagainya. Selain itu, telegram bot dapat digunakan sebagai alat otomatisasi terhadap sebuah kegiatan berulang-ulang seperti pengawasan atau monitoring [28].

2.7. Google Sheets

Google Sheets merupakan sebuah aplikasi *Spreadsheest online* yang dapat membuat dan memformat *spreadsheets* dan sekaligus berkerja sama dengan orang lain secara *online*. Google Drive Sheet merupakan aplikasi untuk mengolah dokumen dalam bentuk tabel. Aplikasi ini terus dikembangkan oleh Google, sehingga aplikasi tersebut dapat melakukan pengolahan dokumen secara analisis. Selain itu, Google Sheets dapat merekam data hasil pengukuran suatu alat atau sensor yang dihubungkan dengan mikrokontroler [29].

2.8. Analisis Regresi

Analisis regresi linier merupakan metode statistika yang berguna untuk mengungkapkan bagaimana variabel bebas (variabel independen) mempengaruhi variabel tak bebas (variabel dependen) [30]. Analisis regresi sederhana bertujuan

untuk mengukur hubungan antara dua variabel, yaitu variabel bebas dengan variabel tetap [31]. Hubungan antara variabel bebas dengan variabel tetap dapat dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$Y = a + bX \quad (2.1)$$

Keterangan:

Y = Variabel bebas

X = Variabel tetap

a = nilai konstanta harga Y jika X = 0

b = nilai arah sebagai penentu prediksi yang menunjukkan nilai peningkatan (+) atau nilai penurunan (-) variabel Y

Pada persamaan (2.1) terdapat nilai a dan nilai b. Untuk menentukan kedua nilai tersebut dapat menggunakan persamaan berikut:

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad (2.2)$$

$$a = \frac{(\sum Y) - b(\sum X)}{n} \quad (2.3)$$

Dalam pengujian regresi diperlukan pengujian korelasi. Uji korelasi merupakan metode statistik untuk mencari hubungan seberapa berpengaruh variabel bebas terhadap variabel tetap [32]. Untuk menentukan nilai korelasi antara kedua variabel tersebut dapat menggunakan persamaan berikut:

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\} \{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \quad (2.4)$$

Nilai korelasi dilambangkan dengan (r) dengan ketentuan nilai (r) tidak lebih dari harga (-1 ≤ r ≤ +1). Jika r = -1 memiliki arti korelasi negatif sempurna, r = 0 memiliki arti tidak adanya korelasi, sedangkan jika r = 1 memiliki arti korelasi sempurna positif (sangat kuat). Adapun untuk mengetahui interpretasi koefisien nilai r dengan tingkat hubungannya akan dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Interpretasi koefisien korelasi nilai r

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Tabel 2.2 merupakan interpretasi koefisien korelasi nilai r dengan tingkat hubungannya. Jika nilai r semakin mendekati 0, maka tingkat hubungan antar variabel semakin rendah. Sedangkan, jika nilai r mendekati 1, maka tingkat hubungan antar variabel semakin kuat. Untuk menentukan besar kecilnya sumbangan variabel bebas terhadap variabel tetap dapat ditentukan dengan persamaan koefisien determinan (r^2) pada persamaan berikut:

$$KP = r^2 \times 100\% \quad (2.5)$$

Keterangan:

KP = Besarnya koefisien penentu (determinan)

r = Koefisien korelasi

