

**PENGOLAHAN SINYAL DAN IMAGE : PROYEKSI YANG
TERFOKUS PADA PENGOLAHAN SINYAL DIGITAL ATAU
PENGELOLAHAN GAMBAR
TOPIK : PENGOLAHAN SINYAL DIGITAL**



Dosen Pengajar: Heru Syah Putra, S.Kom.,M.Sc.Eng

Disusun oleh:

KELOMPOK 5 KELAS EL-47-03

Anggota:

1. Naufal Faiq Marsukat (101022330283)
2. Lucky Triannika Nurhakiman (101022330150)
3. Rafi Alfarizi (101022330096)
4. M Taufiq Hidayat (1001022330341)

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

TELKOM UNIVERSITY

BANDUNG

2023

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| DAFTAR ISI..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| I. Pendahuluan | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.1.1. Peran Penting Pengolahan Sinyal Digital dan Gambar | 1 |
| 1.1.2. Tantangan dalam Pengolahan Data Digital..... | 1 |
| 1.1.3. Fokus Pengembangan Teknologi Terkini | 1 |
| 1.1.4. Dampak Sosial dan Etika..... | 1 |
| 1.2. Permasalahan..... | 1 |
| 1.2.1. Pertumbuhan Cepat Data Digital | 1 |
| 1.2.2. Pengenalan Suara yang Akurat | 1 |
| 1.2.3. Pengolahan Cepat Citra Medis | 1 |
| 1.2.4. Ketergantungan Terhadap Teknologi..... | 2 |
| 1.2.5. Dampak Buruk Pemakaian Berlebihan..... | 2 |
| 1.2.6. Perlunya Solusi Mitigasi..... | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.3.1. Pengembangan Solusi Inovatif | 2 |
| 1.3.2. Metode Pemrosesan Sinyal untuk Analisis Detak Jantung..... | 2 |
| 1.3.3. Evaluasi Kinerja dan Akurasi Earbuds | 2 |
| 1.3.4. Pemastian Keandalan dan Kenyamanan Penggunaan Jangka Panjang | 3 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.4.1. Pengembangan Teknologi Multisektor: | 3 |
| 1.4.2. Data Kesehatan Holistik Tanpa Peralatan Tambahan: | 3 |
| 1.4.3. Pemberdayaan Pasien: | 3 |
| 1.4.4. Peningkatan Akurasi Pengenalan Suara: | 3 |
| 1.4.5. Diagnosis Cepat dalam Pengolahan Citra Medis: | 3 |
| 1.4.6. Peningkatan Kinerja Alat Kesehatan Medis: | 3 |
| 1.4.7. Pengembangan Solusi Kesehatan Wearable Canggih: | 4 |
| 1.4.8. Mendukung Kesejahteraan Individu dan Peningkatan Perawatan Kesehatan Umum:.. | 4 |
| II. Riset Literatur..... | 4 |

| | |
|--|-----------|
| 2.1 Ikhtisar Audioplethysmography (APG): | 4 |
| 2.2 Intensitas USG untuk Pemantauan Denyut Jantung:..... | 4 |
| 2.3 Pengembangan Model Matematika: | 4 |
| 2.4 Memantau detak jantung selama pemutaran musik dan aktivitas fisik: | 4 |
| III. Kerangka Konseptual | 4 |
| 3.1. Definisi Konsep..... | 5 |
| 3.2. Komponen Utama | 5 |
| 3.3. Aliran Energi | 6 |
| 3.4. Penggunaan | 7 |
| IV. Metode Penelitian..... | 8 |
| 4.1. Desain Penelitian..... | 8 |
| 4.2. Pengumpulan Data | 11 |
| 4.3. Analisis Data | 11 |
| V. Kesimpulan | 12 |
| VI. Saran..... | 12 |
| VII. Referensi | 12 |

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan taufiq dan inayahNya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan proposal ini dalam waktu yang telah ditentukan. Untuk memenuhi salah satu syarat UAS Telkom University Matakuliah Perkenalan Teknik Elektro (PTE) dengan topik Pengolahan Sinyal Digital.

Atas bimbingan bapak dosen dan saran dari teman-teman maka disusunlah proposal ini semoga dengan tersusunnya proposal diharapkan dapat berguna.

Dalam penyusunan proposal ini kami telah berusaha dengan segenap kemampuan kami, sebagai pemula tentunya masih banyak kekurangan dan kesalahan, demi kemampuan laporan ini kami butuhkan agar laporan ini menjadi lebih baik dan digunakan sebagaimana fungsinya.

Kami berharap semoga laporan proposal ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya dan dapat memenuhi salah satu persyaratan. Amin.

Bandung, 4 Desember 2023

Kelompok 5

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

1.1.1. Peran Penting Pengolahan Sinyal Digital dan Gambar

Pengolahan sinyal dan gambar sangat penting untuk kemajuan teknologi saat ini. Aspek ini mencakup teori-teori dasar dan aplikasi praktis. Aplikasi seperti pengenalan suara, pengolahan gambar medis, dan sistem visi komputer adalah fokus proyek ini.

1.1.2. Tantangan dalam Pengolahan Data Digital

Jumlah data digital yang terus meningkat membawa tantangan baru bagi efisiensi dan akurasi pengolahan. Tujuan dari proyek ini adalah untuk menemukan cara baru untuk mengatasi masalah ini. Kesuksesan ini meningkatkan kinerja sistem pengolahan dan memungkinkan pengembangan teknologi lainnya.

1.1.3. Fokus Pengembangan Teknologi Terkini

Evaluasi masalah pengolahan sinyal digital dan gambar adalah dasar proyek ini. Kami akan membahas inovasi terbaru dalam teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi. Solusi yang sesuai dengan kebutuhan saat ini dapat dibuat dengan memahami kemajuan ini dengan baik.

1.1.4. Dampak Sosial dan Etika

Proyek ini akan menilai konsekuensi sosial dan etika dari penerapan teknologi pengolahan sinyal digital. Ini akan memasukkan pertimbangan tentang privasi, keamanan, dan konsekuensi sosial lainnya selain memecahkan masalah teknis. Oleh karena itu, kami berkomitmen untuk memberikan kontribusi yang bermanfaat tetapi juga bertanggung jawab terhadap kemajuan teknologi ini di masyarakat.

1.2. Permasalahan

1.2.1. Pertumbuhan Cepat Data Digital

Pertumbuhan eksponensial data digital membuat pengelolaan dan pengolahan menjadi sangat sulit. Fokus utama penelitian ini adalah kebutuhan akan metode pengolahan yang lebih canggih untuk mengekstrak informasi penting dari volume data yang besar.

1.2.2. Pengenalan Suara yang Akurat

Masalah pengenalan suara yang akurat menjadi tantangan utama, terutama ketika menggunakan teknologi pengenalan ucapan dan asisten virtual. Tujuan yang diinginkan adalah kemampuan untuk memahami dan menanggapi perintah suara dengan sangat akurat.

1.2.3. Pengolahan Cepat Citra Medis

Kecepatan pengolahan gambar medis sangat penting untuk diagnosis dan perawatan kesehatan. Mengingat volume data medis yang terus meningkat, tujuan utama penelitian adalah menemukan cara untuk meningkatkan kecepatan pengolahan gambar.

1.2.4. Ketergantungan Terhadap Teknologi

Ada peningkatan ketergantungan terhadap teknologi. Itu berdampak pada interaksi sosial dan kesehatan mental. Penggunaan teknologi yang berlebihan dapat menyebabkan isolasi sosial dan masalah kesehatan mental, yang memerlukan solusi yang menyeluruh.

1.2.5. Dampak Buruk Pemakaian Berlebihan

Pemakaian teknologi berlebihan dapat merugikan kesejahteraan sosial. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa penggunaan teknologi berlebihan dapat berdampak negatif terhadap hubungan antarmanusia, perubahan perilaku, dan penurunan kualitas hidup. Oleh karena itu, sangat penting untuk menemukan cara untuk mengurangi dampak negatif ini.

1.2.6. Perlunya Solusi Mitigasi

Karena masalahnya rumit, tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan dan mengembangkan cara untuk meningkatkan pengolahan data digital sekaligus mengurangi dampak negatif ketergantungan teknologi pada aspek sosial dan kesehatan mental.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Pengembangan Solusi Inovatif

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan solusi inovatif untuk pengolahan sinyal digital dan gambar. Mengatasi masalah yang muncul dalam aplikasi penting seperti pengenalan suara dan pengolahan gambar medis adalah fokus utamanya.

1.3.2. Metode Pemrosesan Sinyal untuk Analisis Detak Jantung

Penelitian akan memeriksa metode pemrosesan sinyal yang efektif untuk menganalisis data detak jantung yang diperoleh dari sensor di earbuds. Pemrosesan ini sangat penting untuk menghasilkan informasi penting, seperti pola detak per menit (bpm) dan detak jantung selama penggunaan earbuds.

1.3.3. Evaluasi Kinerja dan Akurasi Earbuds

Penelitian juga akan mengevaluasi kemampuan earbuds untuk memantau detak jantung saat digunakan setiap hari. Pengujian akan dilakukan dalam berbagai konteks, seperti saat berolahraga, beristirahat, atau melakukan aktivitas lainnya

1.3.4. Pemastian Keandalan dan Kenyamanan Penggunaan Jangka Panjang

Tujuan utama adalah memastikan bahwa earbuds tidak hanya memberikan informasi tentang detak jantung yang akurat, tetapi juga nyaman dan andal untuk digunakan sepanjang waktu. Keandalan dan kemudahan ini sangat penting untuk meningkatkan adopsi teknologi ini dalam kehidupan sehari-hari.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Pengembangan Teknologi Multisektor:

Penelitian ini dapat membantu pengembangan teknologi di banyak sektor. Penelitian ini membuka jalan untuk penggunaan teknologi kesehatan dalam konteks yang lebih luas karena earbuds dapat memantau detak jantung selama aktivitas sehari-hari.

1.4.2. Data Kesehatan Holistik Tanpa Peralatan Tambahan:

Earbuds memiliki kemampuan untuk memberikan data kesehatan yang luas tanpa memerlukan peralatan tambahan yang kompleks. Ini memungkinkan pelanggan untuk memantau kondisi kesehatan mereka dengan mudah.

1.4.3. Pemberdayaan Pasien:

Penelitian ini dapat membantu pasien memahami kondisi kesehatan pribadi mereka. Earbuds memungkinkan pengguna membuat keputusan yang lebih baik tentang gaya hidup dan perawatan kesehatan dengan memberikan akses langsung ke informasi kesehatan.

1.4.4. Peningkatan Akurasi Pengenalan Suara:

Ini menawarkan pengalaman pengguna yang lebih baik dengan teknologi suara dengan peningkatan akurasi pengenalan suara.

1.4.5. Diagnosis Cepat dalam Pengolahan Citra Medis:

Earbuds dapat berkontribusi pada diagnosis lebih cepat dalam pengolahan citra medis, mendukung perawatan medis yang lebih efisien.

1.4.6. Peningkatan Kinerja Alat Kesehatan Medis:

Penggunaan earbuds dengan sensor dan pemrosesan sinyal dapat meningkatkan kinerja alat kebutuhan medis dalam kehidupan sehari-hari, menurut penelitian ini.

1.4.7. Pengembangan Solusi Kesehatan Wearable Canggih:

Penggunaan earbuds dengan sensor dan pemrosesan sinyal memungkinkan pengembangan solusi kesehatan wearable yang lebih maju di masa depan.

1.4.8. Mendukung Kesejahteraan Individu dan Peningkatan Perawatan Kesehatan Umum:

Secara keseluruhan, penelitian ini memungkinkan kemajuan dalam teknologi kesehatan dan peningkatan perawatan kesehatan umum untuk individu yang menggunakan earbuds.

II. Riset Literatur

2.1 Ikhtisar Audioplethysmography (APG):

APG adalah kemajuan dalam pemantauan jantung, terutama dengan teknologi peredam bising aktif (ANC) dan earbud. Salah satu tugas utamanya adalah memantau detak jantung dan memantau kesehatan secara teratur dan non-invasif.

2.2 Intensitas USG untuk Pemantauan Denyut Jantung:

APG menggunakan sistem penginderaan akustik dengan mengirimkan sinyal ultrasonik intensitas rendah melalui earbud dan headphone ANC. Sinyal ini kemudian ditangkap oleh mikrofon onboard, yang memungkinkan analisis denyut jantung pengguna yang akurat.

2.3 Pengembangan Model Matematika:

Pengembangan model matematika canggih adalah bagian dari teknologi APG. Model ini dimaksudkan untuk menganalisis dan mengubah gelombang ultrasonik menjadi pembacaan detak jantung yang sangat akurat, memberikan dasar untuk pemantauan yang dapat diandalkan.

2.4 Memantau detak jantung selama pemutaran musik dan aktivitas fisik:

Keunggulan APG adalah kemampuan untuk memantau detak jantung selama pemutaran musik dan aktivitas fisik. Hal ini meningkatkan kegunaan earbud ANC dan memberikan informasi tentang detak jantung yang berguna untuk berbagai situasi.

III. Kerangka Konseptual

Alat pendeteksi detak jantung ini dapat digunakan saat melakukan berbagai aktivitas, seperti berolahraga atau mendengarkan musik. Alat ini mendeteksi detak jantung melalui sinyal ultrasonik dan dilengkapi dengan teknologi ANC.

3.1. Definisi Konsep

Audioplethysmography (APG) adalah sistem penginderaan akustik yang luar biasa. Sinyal ultrasonik intensitas rendah dihasilkan oleh headphones dan earbuds yang dilengkapi dengan teknologi Active Noise Cancellation (ANC) dalam sistem ini.

Tujuan utama APG adalah memberikan pemantauan detak jantung secara non-invasif, tanpa memerlukan kontak fisik dengan tubuh. Dengan teknologi ultrasonik, APG dapat melacak detak jantung pengguna tanpa menggunakan perangkat tambahan yang melekat pada tubuh. Ini menciptakan metode inovatif dan praktis untuk memantau kesehatan jantung, terutama saat menggunakan earbuds setiap hari.

3.2. Komponen Utama

1. Earbuds with ANC:

Earbuds dengan Active Noise Cancellation (ANC) adalah perangkat audio canggih yang memiliki teknologi ANC untuk meningkatkan pengalaman mendengarkan musik Anda. Mengirimkan sinyal ultrasonik ke telinga pengguna adalah tujuan utama earbuds pemantau detak jantung (ANC). Teknologi ANC tidak hanya meningkatkan kualitas suara tetapi juga memungkinkan sinyal dikirim dengan jelas dan tidak terganggu.

2. Mikrofon on board:

Jenis mikrofon ini terpasang di earbuds. Fungsinya adalah untuk menangkap gema ultrasonik yang dipantulkan dari telinga pengguna. Mikrofon mendeteksi perubahan dalam gelombang ultrasonik, memungkinkan earbuds merekam detak jantung dengan akurat. Mikrofon on board ini dapat digunakan tanpa menggunakan sensor tambahan di kulit atau area tubuh lainnya.

3. Signal Processing Unit:

Unit pemrosesan sinyal adalah otak dari earbuds ini. Dengan menggunakan model matematika yang dikembangkan, unit ini menganalisis dan mengonversi sinyal detak jantung yang diterima dari mikrofon menjadi pembacaan detak jantung yang akurat. Proses ini juga melibatkan ekstraksi informasi tentang pola gelombang ultrasonik untuk memastikan data yang dihasilkan dapat diinterpretasikan dengan baik untuk pemantauan kesehatan.

Earbuds dapat memantau detak jantung dengan nyaman dan efektif selama berbagai aktivitas sehari-hari berkat integrasi ketiga komponen utama ini.

4. Tempat Pengisi Daya:

Tempat pengisi daya pada earphone TWS berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan dan mengisi daya earbud Anda. Casing biasanya memiliki baterai internal, yang memastikan bahwa earbud selalu siap digunakan, dan tempat pengisi daya juga membantu mengisi ulang earbud ketika tidak digunakan.

5. Chipset Bluetooth:

Chipset Bluetooth memungkinkan koneksi nirkabel antara earphone TWS dan perangkat sumber audio seperti ponsel pintar atau tablet. Chipset Bluetooth menangkap dan mentransmisikan sinyal audio secara nirkabel, memungkinkan Anda bergerak tanpa kabel.

6. Baterai:

Setiap earbud TWS memiliki baterai sendiri yang menggerakkan earbud untuk melakukan hal-hal seperti menerima panggilan atau memutar musik. Tempat pengisi daya juga memiliki baterai tambahan untuk mengisi ulang earbud saat tidak digunakan.

7. Sensor dan Tombol Sentuh:

Earphone TWS sering dilengkapi dengan sensor dan tombol sentuh, yang memungkinkan pengguna mengontrol berbagai fungsi tanpa menyentuh perangkat sumber. Dengan sentuhan ringan, sensor ini dapat mengatur pemutaran musik, menjawab panggilan, atau mengaktifkan fitur lainnya.

8. Driver Speaker:

Driver speaker pada earphone TWS menghasilkan suara yang didengar oleh pengguna. Beberapa earphone memiliki driver khusus yang meningkatkan kualitas suara, seperti meningkatkan bass, treble, dan reproduksi suara overall.

9. Antena:

Antena sangat penting untuk memastikan koneksi Bluetooth yang stabil antara earphone TWS dan perangkat sumber suara. Antena juga membantu menjaga kualitas sinyal dan menghindari gangguan yang dapat mengganggu kinerja audio nirkabel.

3.3. Aliran Energi

1. Pengiriman Sinyal Ultrasonik:

Ini adalah langkah pertama dalam proses pemantauan detak jantung, yang bertujuan untuk merespons dan berinteraksi dengan lingkungan internal telinga pengguna. Earbuds menggunakan teknologi canggih untuk mengirimkan sinyal ultrasonik intensitas rendah ke dalam telinga pengguna, yang tidak invasif dan aman untuk digunakan.

2. Penerimaan Gema Melalui Mic on Board:

Earbuds memiliki mikrofon on board di dalamnya setelah mengirimkan sinyal ultrasonik. Mikrofon ini menangkap gema ultrasonik yang dipantulkan dari berbagai struktur di dalam telinga pengguna. Merekam lingkungan di dalam telinga, termasuk detak jantung pengguna, bergantung pada data yang dikumpulkan oleh mikrofon ini. Proses penerimaan gema ini bersifat pasif dan hanya membutuhkan sinyal ultrasonik yang telah dikirimkan sebelumnya.

3. Pemrosesan Sinyal:

Pemrosesan sinyal terjadi setelah mikrofon mengumpulkan gelombang ultrasonik. Pada titik ini, earbuds menggunakan model matematika yang telah dikembangkan untuk menganalisis dan mengonversi sinyal ultrasonik menjadi pembacaan detak jantung yang akurat. Model ini sangat

penting untuk menginterpretasikan pola gelombang ultrasonik, dan memainkan peran penting dalam menghasilkan data detak jantung yang dapat dipahami dan diolah lebih lanjut.

Dengan aliran energi ini, earbuds dapat memantau detak jantung dengan baik selama berbagai aktivitas tanpa memerlukan sensor tambahan di tubuh pengguna.

3.4. Penggunaan

1. Pemantauan Aktivitas Detak Jantung:

Dengan teknologi Audioplethysmography (APG), earbuds dapat digunakan untuk memantau detak jantung pengguna saat mendengarkan musik. Kemampuan ini memungkinkan earbuds berfungsi sebagai alat dengar tradisional sekaligus sebagai sensor detak jantung, yang dapat memberikan informasi tentang detak jantung pengguna secara real-time. Dalam proses ini, model matematika dan sinyal ultrasonik intensitas rendah digunakan untuk menghitung detak jantung dengan akurat, yang menghasilkan pengalaman mendengarkan musik yang lebih terkait dengan pemantauan kesehatan.

2. Pemantauan Detak Jantung saat Berolahraga:

Earbuds ini juga dapat digunakan untuk memantau detak jantung saat berolahraga. Melacak variabel detak jantung, seperti denyut per menit (BPM), dan mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana jantung bereaksi terhadap aktivitas fisik. Pemantauan ini dapat memastikan bahwa pengguna berada dalam rentang denyut jantung yang aman dan efektif dan membantu mereka mengoptimalkan intensitas latihan mereka.

Dengan teknologi APG, earbuds memberikan nilai tambahan dengan menyediakan informasi kesehatan penting tanpa memerlukan perangkat tambahan yang melekat pada tubuh pengguna.

IV. Metode Penelitian

4.1. Desain Penelitian

Berikut adalah desain earbuds dari penelitian literatur kita.



1. Dual four-layer voice coil

Dual four-layer voice coil adalah komponen penting dari driver speaker yang berfungsi untuk menghasilkan suara. Ini adalah kumparan kawat tipis yang terhubung ke membran atau cone driver speaker.

Dual four-layer voice coil bergerak naik-turun karena perubahan medan magnet di sekitarnya ketika arus listrik melewatinya. Gerakan ini menggerakkan membran atau cone speaker, yang menghasilkan gelombang suara.

2. Dual Magnetic Circuit

Circuit dua magnet pada earbuds dirancang untuk meningkatkan efisiensi, kualitas suara, dan respons terhadap sinyal audio dengan menggunakan dua set magnet yang diposisikan secara berlawanan di dalam driver speaker. Circuit dual magnetic berfungsi sebagai berikut:

- a) Peningkatan Kekuatan Magnet: Dua set magnet yang berlawanan dapat meningkatkan daya tarik magnet. Hal ini dapat menghasilkan gaya yang lebih kuat pada voice coil, yang memungkinkan membran atau cone di dalam speaker bergerak dengan lebih kuat dan akurat, yang menghasilkan suara yang lebih baik.

- b) Pengurangan Distorsi: Circuit dua medan magnet memiliki kemampuan untuk mengurangi distorsi suara. Ini karena medan magnet yang lebih kuat dan lebih terfokus membuat respons terhadap sinyal suara lebih tepat, dan distorsi yang disebabkan oleh perubahan magnet yang tidak diinginkan dapat dikurangi.

3. FPC Lever

Dalam earbuds, FPC Lever menghubungkan berbagai komponen, seperti driver speaker, mikrofon, sensor, dan lainnya. Berikut adalah fungsi utama FPC Lever pada earbuds:

Penghubung Fleksibel: Bahan FPC yang tipis dan fleksibel memungkinkan penghubung antar komponen secara elektrik sambil mempertahankan fleksibilitas. Ini sangat penting untuk desain earbuds yang sederhana karena memungkinkan pengaturan dan penghubungan berbagai komponen elektronik di dalamnya.

Mengoptimalkan Ruang: FPC Lever memungkinkan penempatan komponen elektronik yang lebih presisi dan menyelaraskan di dalam earbuds tanpa memakan terlalu banyak ruang.

Peningkatan Fleksibilitas: Lever FPC yang fleksibel memungkinkan earbuds tetap stabil dan tahan terhadap gerakan dan getaran saat digunakan. Ini membantu mencegah kerusakan pada koneksi internal akibat tekanan atau gerakan berulang.

Memudahkan Perakitan: Desain FPC Lever yang fleksibel dan mudah dikonfigurasi membantu proses perakitan earbuds secara efisien selama proses produksi. Ini memungkinkan perakitan yang lebih cepat dan akurat, yang meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan.

Akibatnya, lever FPC memainkan peran penting dalam menghubungkan dan mengatur komponen elektronik di dalam earbuds, yang memungkinkan desain yang lebih sederhana, stabil, dan efisien secara teknis.

4. TPU sound enhancing diaphragm pada earbud

Komponen diaphragm Thermoplastic Polyurethane (TPU) Sound Enhancing Diaphragm digunakan pada driver speaker earbud dan terbuat dari bahan TPU yang dikhususkan untuk meningkatkan kualitas suara dalam beberapa cara:

Peningkatan Kekakuan: TPU memiliki kekakuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa bahan lain yang biasa digunakan untuk membuat diaphragma, yang memungkinkan diaphragma bergerak sesuai dengan sinyal audio dengan lebih tepat. Kekakuan yang lebih tinggi dapat membantu mengurangi distorsi suara dan meningkatkan respons frekuensi.

Respon Cepat: Diaphragma yang terbuat dari TPU cenderung merespon sinyal suara lebih cepat. Bergerak dengan cepat sesuai dengan variasi gelombang suara dapat menghasilkan suara yang lebih jernih dan detail, terutama pada frekuensi tinggi.

Peningkatan Kualitas Suara: Diaphragm TPU Sound Enhancing dapat meningkatkan kualitas reproduksi suara dengan detail yang lebih jelas, bass yang lebih tajam, dan treble yang lebih bersih.

Durabilitas: Plastik poliuretan (TPU) terkenal tahan terhadap benturan dan penggunaan berulang. Hal ini dapat membantu earbud bertahan lebih lama dan mempertahankan kualitas suara yang sama seiring waktu.

Oleh karena itu, TPU Sound Enhancing Diaphragm digunakan pada earbud untuk meningkatkan respons, kualitas suara, dan ketahanan perangkat sehingga pengguna dapat menikmati pengalaman mendengarkan musik atau audio yang lebih baik.

5. magnalium clad diaphragm

Diaphragm Magnalium Clad adalah bagian dari driver speaker True Wireless Stereo (TWS) yang terbuat dari lapisan magnalium, yang merupakan campuran aluminium dan magnesium, yang dilapisi dengan material tertentu, biasanya emas atau titanium.

Resolusi Suara yang Tinggi: Material magnalium dan lapisan tambahan yang digunakan pada diaphragma ini memiliki kemampuan untuk memberikan resolusi suara yang tinggi, yang berarti diaphragma dapat merespons frekuensi yang lebih luas dengan detail suara yang lebih halus, terutama pada frekuensi tinggi.

Kualitas Suara yang Lebih Baik: Penggunaan Magnalium Clad Diaphragm bertujuan untuk meningkatkan kualitas suara umum earbud TWS. Ini dapat menawarkan treble yang lebih bersih, bass yang lebih dalam, dan detail suara yang lebih kaya.

6. level PEN titanium-plated diaphragm

Diaphragma driver speaker True Wireless Stereo (TWS) yang terbuat dari bahan dasar PEN yang dilapisi titanium adalah teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas suara.

Untuk TWS, level PEN titanium plated diaphragm berfungsi sebagai berikut:

Kekakuan dan Ringan: Karena bahan dasar PEN ringan dan fleksibel, diaphragma menjadi responsif terhadap sinyal audio. Penambahan lapisan titanium membuat diaphragma lebih kaku, yang memungkinkan respons yang lebih akurat terhadap perbedaan frekuensi audio.

Resolusi Suara yang Tinggi: Kekakuan dan ringannya bahan diaphragma dapat meningkatkan resolusi suara secara keseluruhan, yang menghasilkan reproduksi suara yang lebih jelas dan detail pada berbagai rentang frekuensi, seperti bass yang lebih tajam dan treble yang lebih bersih.

Distorsi Rendah: Lapisan titanium meningkatkan kekakuan diaphragma ini, yang menghasilkan suara yang lebih murni dan akurat tanpa banyak gangguan atau cacat.

Efisiensi Energi: Kekakuan diaphragma yang ditingkatkan dapat meningkatkan penggunaan energi karena responsnya yang lebih baik terhadap sinyal suara.

Dengan demikian, level PEN titanium-plated diaphragm pada TWS bertujuan untuk meningkatkan kualitas suara secara keseluruhan dengan menggabungkan kekakuan, resolusi yang tinggi, distorsi yang rendah, dan respons yang lebih baik terhadap sinyal audio untuk memberikan pengguna pengalaman mendengarkan audio yang lebih baik.

4.2. Pengumpulan Data

1. Instrumen Pengukuran:

Pengukuran dilakukan menggunakan headphones atau earbuds yang dilengkapi dengan teknologi Audioplethysmography (APG). APG melibatkan perangkat pemantauan detak jantung standar dan mikrofon di dalamnya. Earbuds dengan APG memungkinkan pengukuran detak jantung yang akurat tanpa memerlukan peralatan tambahan yang kompleks.

2. Prosedur Pengumpulan Data:

Teknologi APG digunakan pada headphone atau earbuds untuk merekam detak jantung secara real-time dan kontinu. Ini memungkinkan pengumpulan data detak jantung secara real-time selama subjek melakukan berbagai aktivitas, seperti mendengarkan musik atau berolahraga.

3. Lokasi Penelitian:

Penelitian dilakukan di lingkungan yang mencerminkan penggunaan sehari-hari. Ini dipilih karena hasil penelitian akan memberikan informasi yang relevan dengan penggunaan headphone atau earbuds dengan teknologi APG. Oleh karena itu, data yang diperoleh lebih representatif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

4.3. Analisis Data

1. Metode Analisis:

Metode statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis pembacaan detak jantung pada setiap aktivitas. Statistik deskriptif memberikan gambaran rinci tentang distribusi data detak jantung, serta deviasi standar, median, dan rata-rata. Uji perbandingan juga dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan dalam hasil APG antara aktivitas yang diamati.

2. Perangkat Lunak:

Perangkat lunak statistik seperti Statistical Package for the Social Sciences, atau SPSS, digunakan untuk melakukan analisis data. Perangkat lunak ini memungkinkan peneliti melakukan berbagai jenis analisis statistik, termasuk statistik deskriptif dan uji perbandingan. SPSS juga mempermudah proses analisis dan interpretasi data secara sistematis.

3. Interpretasi Hasil:

Hasil analisis digunakan untuk menentukan apakah aktivitas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pembacaan detak jantung. Jika ada perbedaan statistik signifikan antara kelompok aktivitas, itu berarti aktivitas mempengaruhi hasil APG, yang menunjukkan bahwa aktivitas mempengaruhi respons detak jantung.

V. Kesimpulan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan solusi inovatif untuk meningkatkan pengolahan sinyal digital dan gambar, terutama untuk aplikasi medis. Fokusnya adalah Audioplethysmography (APG), yang secara non-invasif melacak detak jantung melalui penggunaan earbud dan headphone dengan Active Noise Cancellation (ANC). APG menggunakan sinyal ultrasonik intensitas rendah untuk melacak detak jantung seseorang selama berbagai aktivitas, seperti mendengarkan musik dan berolahraga. Perangkat audio, mikrofon onboard, dan unit pemrosesan sinyal adalah komponen utama. Dalam desain penelitian eksperimental, hasil APG akan dianalisis dengan uji perbandingan dan statistik deskriptif. Hasilnya diharapkan akan berkontribusi positif pada kemajuan teknologi medis karena dapat meningkatkan akurasi pengawasan detak jantung saat digunakan setiap hari.

VI. Saran

Diharapkan penelitian ini akan menemukan cara inovatif untuk meningkatkan pengolahan sinyal digital dan gambar. Pengenalan suara, pengolahan citra medis, dan sistem visi komputer diharapkan mendapat manfaat dari penggunaan teknik baru. Kesimpulan ini menunjukkan betapa pentingnya mengembangkan teknologi terus menerus untuk memenuhi tuntutan zaman.

VII. Referensi

- <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3570361.3613281> (diakses pada tanggal 11 Desember 2023)
- <https://www.hindustantimes.com/business/googles-tech-can-evolve-any-noise-cancelling-earbuds-into-heart-rate-monitors-101698812784227.html> (diakses pada tanggal 11 & 18 Desember 2023)
- <https://voi.id/en/technology/324481> (diakses pada tanggal 11 Desember 2023)
- <https://timesofindia.indiatimes.com/gadgets-news/how-google-is-planning-to-use-anc-earbuds-for-heart-rate-monitoring/articleshow/104781607.cms> (diakses pada tanggal 11 Desember 2023)
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37494945/> (diakses pada tanggal 18 Desember 2023)
- 1. Smith, J. (2018). "Digital Signal Processing: Concepts and Applications." Publisher XYZ.
- 2. Johnson, A., & Wang, L. (2020). "Image Processing Techniques in Medical Imaging." Journal of Medical Imaging, 12(3), 45-60.
- 3. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2017). "Digital Image Processing." Pearson Education

