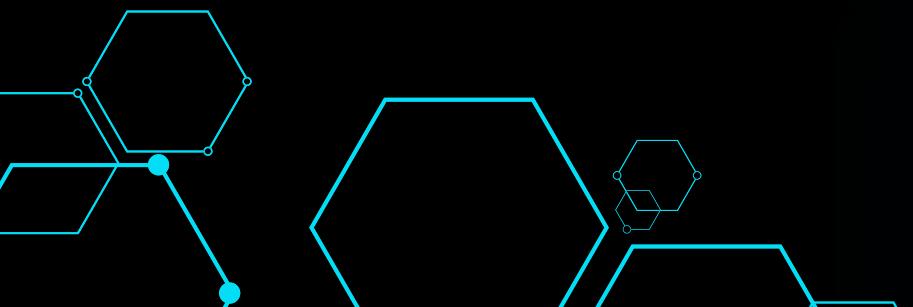




sitSense[™]

Presented By

KELOMPOK 7



Our team



Vasco Yudha N.S
(2404130013)



Muhammad Farhan
(2404130092)



Nabilah Aulia Zahra
(2404130099)



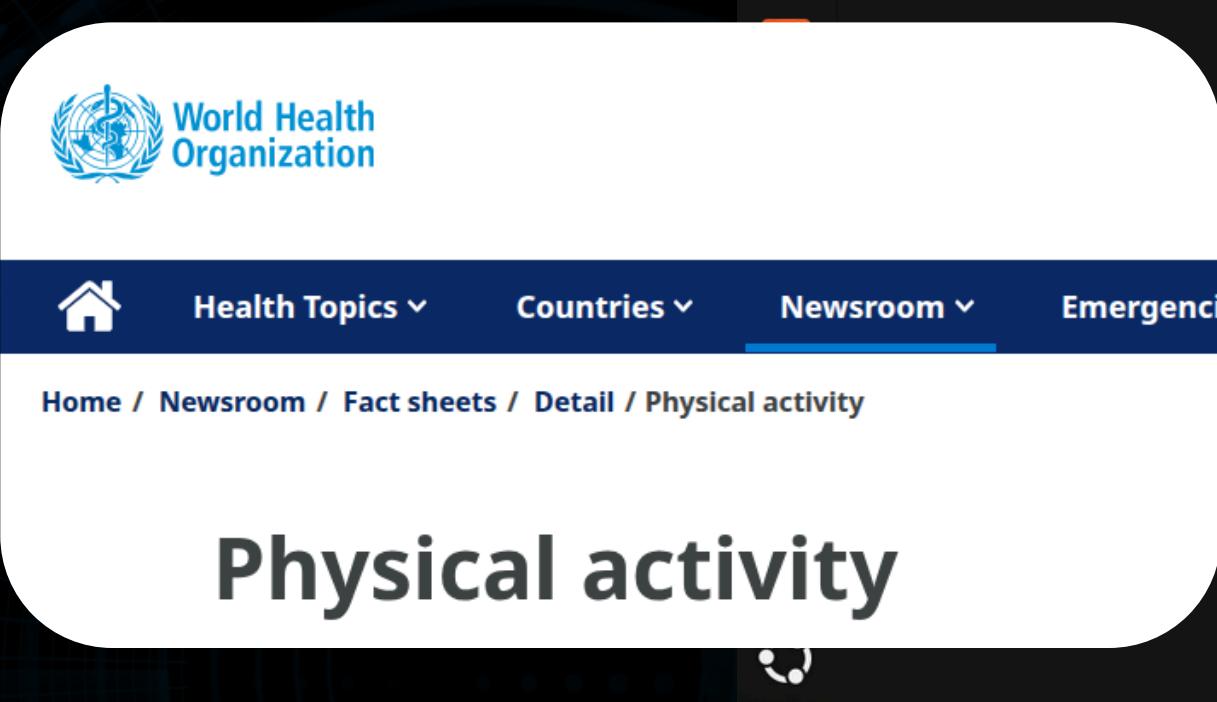
Iswanda Febriantoro
(2404130094)



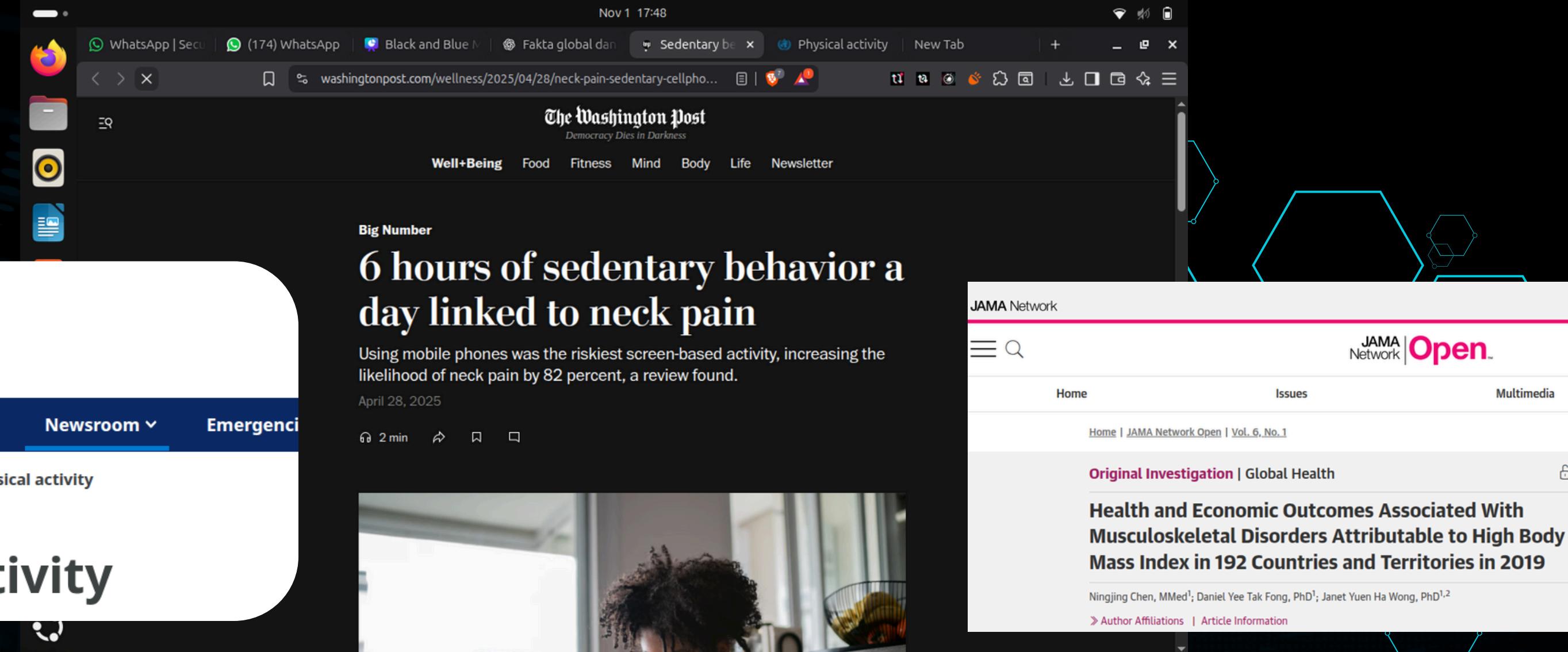
M. Naufal Alghifari
(2404130057)

FACT

1. Fakta Global



The image shows a screenshot of the World Health Organization's (WHO) website. The header features the WHO logo and navigation links for Home, Health Topics, Countries, Newsroom, and Emergency. Below the header, a breadcrumb trail shows the path: Home / Newsroom / Fact sheets / Detail / Physical activity. The main title is "Physical activity".



The image displays three separate news articles from different sources:

- The Washington Post** (Nov 1 17:48): A "Big Number" article titled "6 hours of sedentary behavior a day linked to neck pain". It states that using mobile phones was the riskiest screen-based activity, increasing the likelihood of neck pain by 82 percent. The date is April 28, 2025.
- JAMA Network Open**: An "Original Investigation | Global Health" article titled "Health and Economic Outcomes Associated With Musculoskeletal Disorders Attributable to High Body Mass Index in 192 Countries and Territories in 2019". It includes author affiliations and article information.
- PMC**: An article titled "Physical activity and sedentary behavior: global trends and health outcomes". It discusses the relationship between physical activity, sedentary behavior, and health outcomes on a global scale.

- Inaktivitas fisik meningkat secara global. WHO melaporkan ±31% ($\approx 1,8$ miliar) orang dewasa di dunia tidak memenuhi anjuran aktivitas fisik pada 2022—naik ~5 poin dari 2010. Ini terkait peningkatan risiko penyakit dan beban ekonomi kesehatan. [World Health Organization](#)
- Duduk lama berisiko nyeri leher. Telaah sistematis (25 studi, >43.000 partisipan) menunjukkan >6 jam sedenter/hari meningkatkan risiko nyeri leher; penggunaan komputer/laptop/hp memberi kenaikan risiko tertinggi. [The Washington Post](#)
- Gangguan muskuloskeletal (MSD) sangat umum pada pekerja kantoran dan pelajar. Studi pada pekerja administrasi melaporkan prevalensi WMSD sekitar 72%; punggung bawah, pergelangan tangan/tangan, dan bahu paling sering terdampak. [PMC](#)
- Beban ekonomi global MSD besar. Estimasi biaya global MSD terkait BMI tinggi mencapai US\$180,7 miliar (biaya layanan kesehatan ~US\$60,5 miliar + kehilangan produktivitas ~US\$120,2 miliar).

2. Fakta Nasional

- Proporsi kurang aktif fisik tinggi. Kemenkes (BKKBN) merilis angka terbaru: 37,4% penduduk Indonesia usia ≥ 10 tahun kurang aktivitas fisik.
Badan Kebijakan Kesehatan
- Beban penyakit musculoskeletal nyata. Riskesdas 2018 melaporkan prevalensi penyakit musculoskeletal 7,9% secara nasional (tertinggi: Aceh, Bengkulu, Bali). Data ini masih dirujuk di publikasi 2023–2024. jurnalkesmas.co.id
- Keluhan punggung bawah dominan. Berbagai studi Indonesia menunjukkan nyeri punggung bawah sebagai keluhan terbanyak pada pekerja; sebagian besar bersifat nonspesifik (kelelahan otot, jaringan lunak). jurnal.iktgm.ac.id
- Temuan lokal terkait postur kepala maju (FHP). Studi di Indonesia melaporkan FHP cukup sering, dipengaruhi durasi gawai dan faktor individual—menguatkan kebutuhan edukasi postur dan pemantauan.
jurnal.unismuhpalu.ac.id

HUBUNGAN ANTARA POSTUR KERJA, UMUR DAN MASA KERJA DENGAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PEKERJA DI CV. SADA WAHYU KABUPATEN BANTUL YOGYAKARTA

Tatik Wildasari, Rizki Eko Nurcahyo

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

Email: wildaattan@gmail.com

Abstrak

Musculoskeletal Disorders adalah gangguan yang dialami seseorang dari keluhan ringan hingga nyeri parah pada bagian persendian, syaraf, otot dan tulang belakang akibat pekerjaan yang tidak alamiah. Hasil studi pendahuluan pada CV. Sada Wahyu didapatkan pekerja mengalami keluhan pada 9 bagian tubuh utama. Hal ini terjadi karena posisi punggung yang membungkuk sudut 88° selama bekerja, proses kerja yang dilakukan berulang dengan waktu yang lama. Umur pekerja rata-rata berumur ≥ 35 tahun dan masa kerja rata-rata ≥ 5 tahun. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan postur kerja, umur dan masa kerja dengan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada pekerja di CV. Sada Wahyu Bantul, Yogyakarta. Jenis penelitian ini penelitian kuantitatif dengan rancangan penelitian cross sectional. Sampel berjumlah 42 orang. Teknik sampling menggunakan totality sampling. Instrumen menganalisis postur kerja terhadap kejadian keluhan Musculoskeletal Disorders

Beranda > UTAS > Aktifitas Fisik Penduduk Indonesia

UTAS

Aktifitas Fisik Penduduk Indonesia

By Humas BKPK - 27 October 2025



3. Masalah Inti



CANDINAVIAN
JOURNAL OF WORK,
ENVIRONMENT & HEALTH

Home Current issue Past issues For Authors Subscription

Original article

Scand J Work Environ Health 2017;43(4):350-357 [pdf](#) [full text](#)
<https://doi.org/10.5271/sjweh.3639> | Published online: 03 Apr 2017, Issue date: 01 Jul 2017

Effects on musculoskeletal pain from "Take a Stand!" – a cluster-randomized controlled trial reducing sitting time among office workers

by Danquah IH, Kloster S, Holtermann A, Aadahl M, Tolstrup JS

15

- Perilaku sedenter dan postur duduk buruk berlangsung lama, terutama pada pekerja kantoran/pelajar/gamer → meningkatkan risiko FHP, nyeri leher-punggung, dan produktivitas menurun. [PMC+1](#)
- Kesadaran dan self-correction rendah tanpa umpan balik real-time; intervensi perilaku efektif butuh pengingat kontekstual yang konsisten. [sjweh.fi](#)
- Kesenjangan solusi: perangkat pengingat postur terjangkau, mudah dipakai, dan adaptif (suara/visual + timer) masih terbatas, terutama untuk pasar lokal/pendidikan.

FACT

4. Kasus nyata dan dampak

Banyak masyarakat Indonesia mengalami masalah kesehatan akibat postur tubuh yang buruk saat bekerja, belajar, dan bermain game.

- Pekerja kantoran: Studi Universitas Indonesia (2022) menunjukkan >70% pegawai kantor mengalami nyeri leher dan punggung akibat duduk lama dan posisi membungkuk di depan komputer.
- Pelajar & mahasiswa: Selama pembelajaran daring, 58% mahasiswa (UGM, 2021) mengeluhkan nyeri leher dan bahu karena posisi duduk yang tidak ergonomis.
- Gamer & konten kreator: Banyak gamer duduk lebih dari 6 jam per sesi, menyebabkan nyeri punggung dan gangguan saraf leher, seperti kasus pemain e-sport di Surabaya yang mengalami cedera leher kronis.
- Dampaknya: Produktivitas menurun, sering izin sakit, dan biaya pengobatan meningkat. Data Kemenkes menunjukkan 7,9% penduduk Indonesia mengalami penyakit musculoskeletal, dan jumlahnya terus naik.



ANALYSE

Bagaimana menghadirkan solusi IoT cerdas, real-time, dan terjangkau yang mampu mendeteksi postur tubuh pengguna, serta memberi peringatan suara & visual sehingga membantu pekerja, pelajar, dan gamer menjaga postur sehat, mencegah nyeri leher/punggung, serta meningkatkan produktivitas?



ANALYSE

1. Framing Masalah

- Secara global, jutaan pekerja dan pelajar duduk lama di depan layar → risiko nyeri leher & punggung meningkat.
- Di Indonesia, >70% pekerja kantor dan 58% mahasiswa mengalami keluhan postur akibat duduk lama dan posisi salah.
- Kesadaran menjaga postur masih rendah, alat pengingat postur yang praktis belum banyak tersedia.



2. Akar Masalah

- Durasi duduk berlebihan tanpa istirahat.
- Postur membungkuk dan kepala condong ke depan.
- Kurangnya edukasi ergonomi dan alat bantu cerdas.
- Alat postur yang ada tidak interaktif dan sulit diakses.



ANALYSE

3. Manfaat SitSense

- Mencegah nyeri leher & punggung akibat postur duduk yang salah.
- Membentuk kebiasaan duduk sehat melalui pengingat suara & visual.
- Meningkatkan fokus & produktivitas saat bekerja atau belajar.
- Solusi praktis & terjangkau untuk pelajar, pekerja, dan gamer.





Design

SitSense

- ESP32-WROOM-32
- Sensor FSR
- Sensor Ultrasonik
- DF Player Mini + Speaker Kecil
- Buzzer
- Breadboard & Kabel Jumper
- Push Button
- Kursi
- Kabel USB-C





Detail Komponen

Komponen	Fungsi / Peran
ESP32-WROOM-32	mikrokontroler utama + modul wifi untuk koneksi IoT dan login data
Sensor FSR	mendeteksi tekanan pada dudukan
Sensor Ultrasonik	mengukur kemiringan atau orientasi punggung
DF Player + Speaker kecil	memberikan peringatan suara
Buzzer	memberikan peringatan tambahan
Push Button	digunakan untuk kalibrasi awal atau reset sesi
Breadboard & Kabel Jumper	Menghubungkan sensor dan modul
Kursi	Platform utama untuk peletakan sensor
Kabel USB-C	Menyambungkan USP32 ke komputer

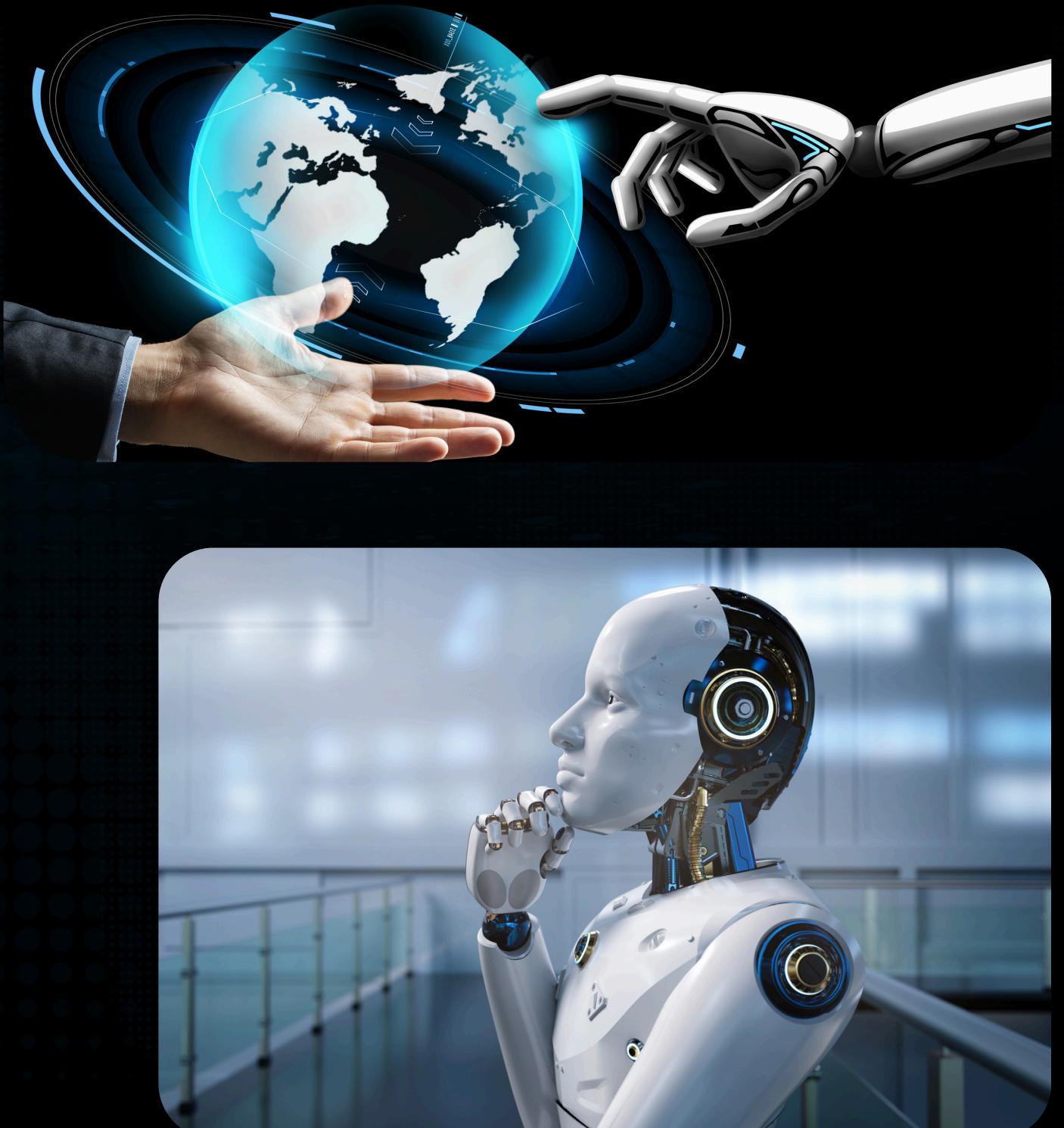
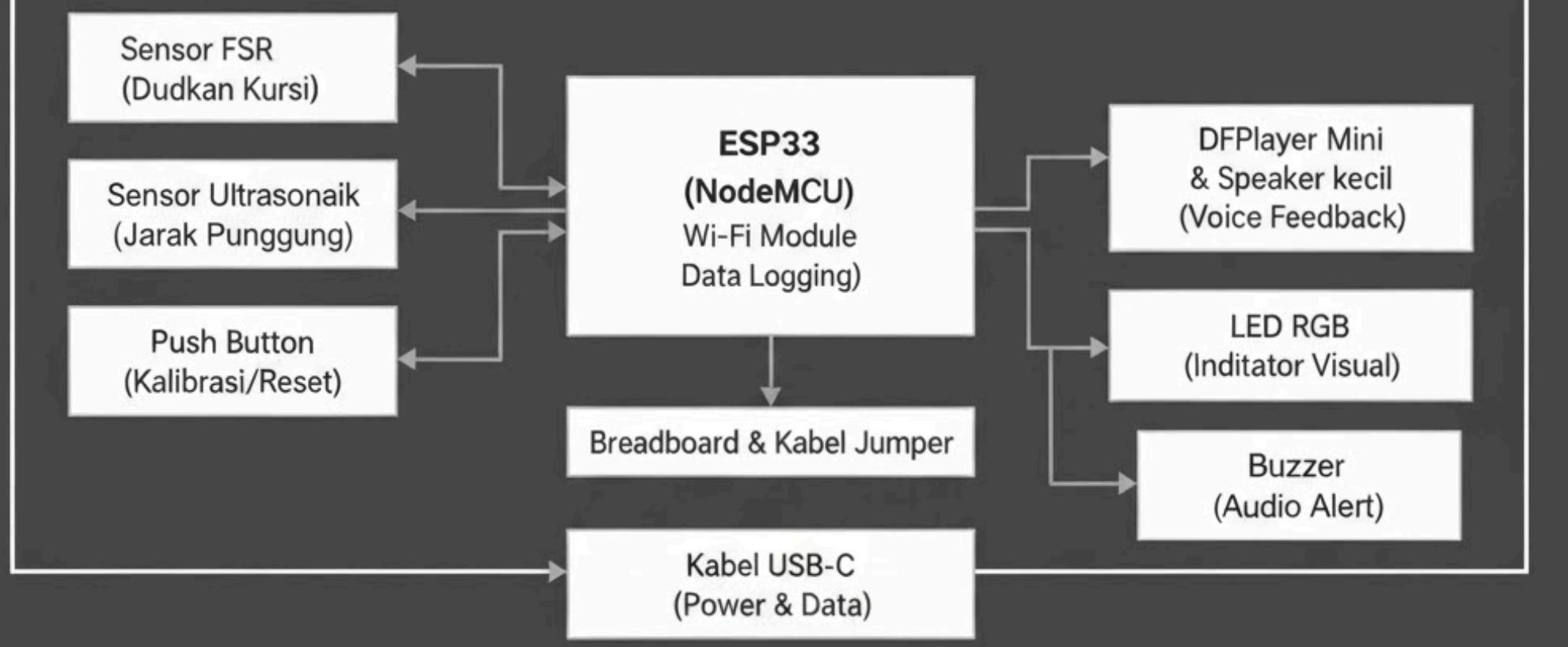


Diagram Blok Sistem

Diagram Blok Smart Chair

Dengan Ultrasonic & Buzzer
Sistem Smart Chair

Kursi Kerja (Prototipe)





Tahap Implementasi Sitsense

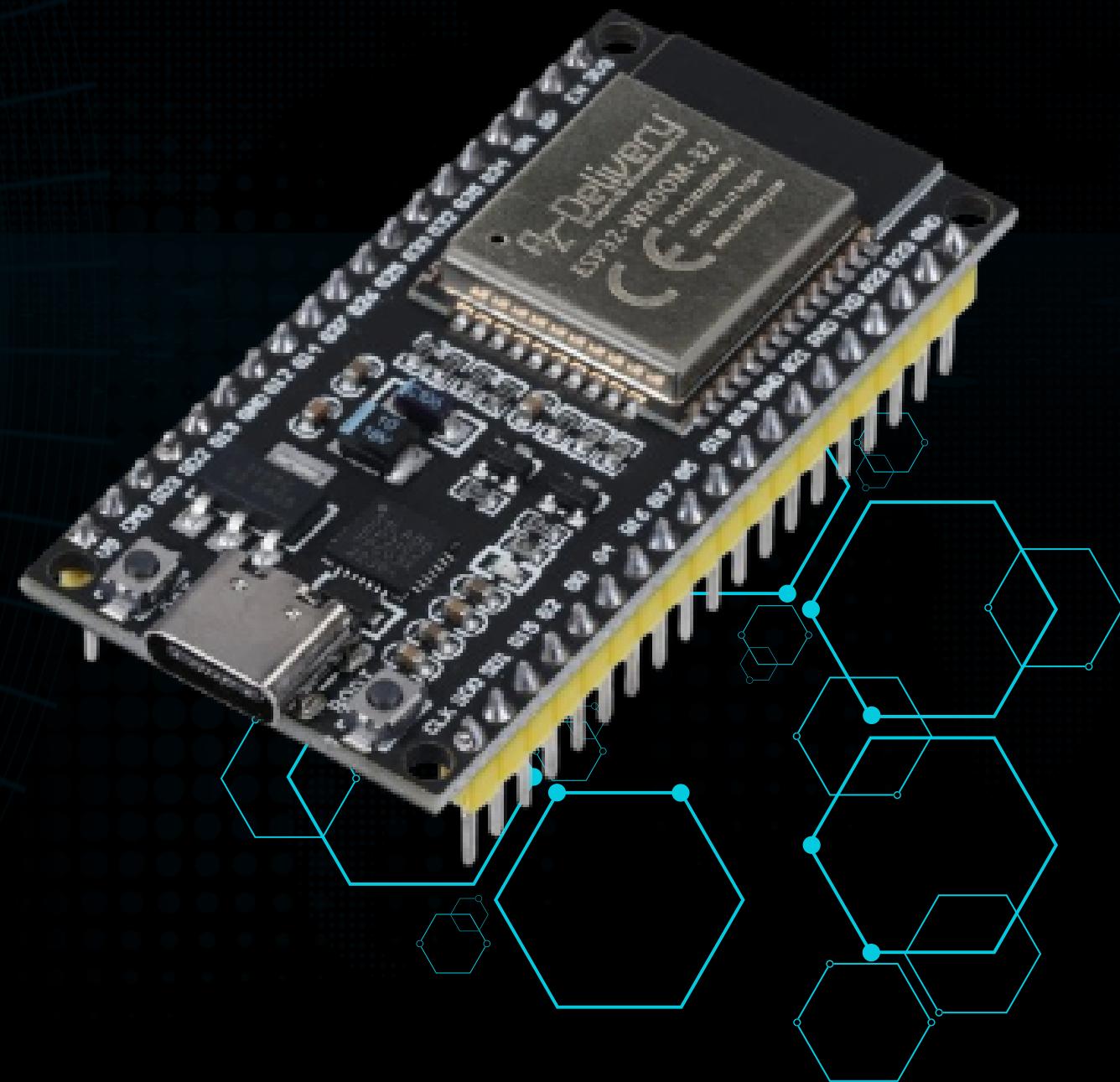




Penerapan Komponen SitSense

✓ ESP32-WROOM-32

ESP32-WROOM-32 merupakan mikrokontroler utama yang dilengkapi dengan modul Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi. Mikrokontroler ini bekerja pada tegangan operasi 3,3V dan mampu menjalankan berbagai fungsi pemrosesan data secara cepat. Dalam sistem ini, ESP32 berperan sebagai pusat kendali seluruh sensor dan aktuator, serta mengirimkan data hasil pembacaan sensor ke server atau aplikasi melalui koneksi nirkabel (IoT).





✓ Sensor FSR (Force Sensitive Resistor)

Sensor FSR digunakan untuk mendeteksi tekanan yang diberikan pada dudukan kursi. Sensor ini akan menghasilkan perubahan resistansi yang berbanding terbalik dengan gaya tekan: semakin besar tekanan, semakin kecil nilai resistansinya. Nilai tersebut dibaca oleh mikrokontroler untuk menentukan apakah pengguna sedang duduk dengan benar atau memberikan tekanan tidak seimbang pada kursi.





Sensor Ultrasonik

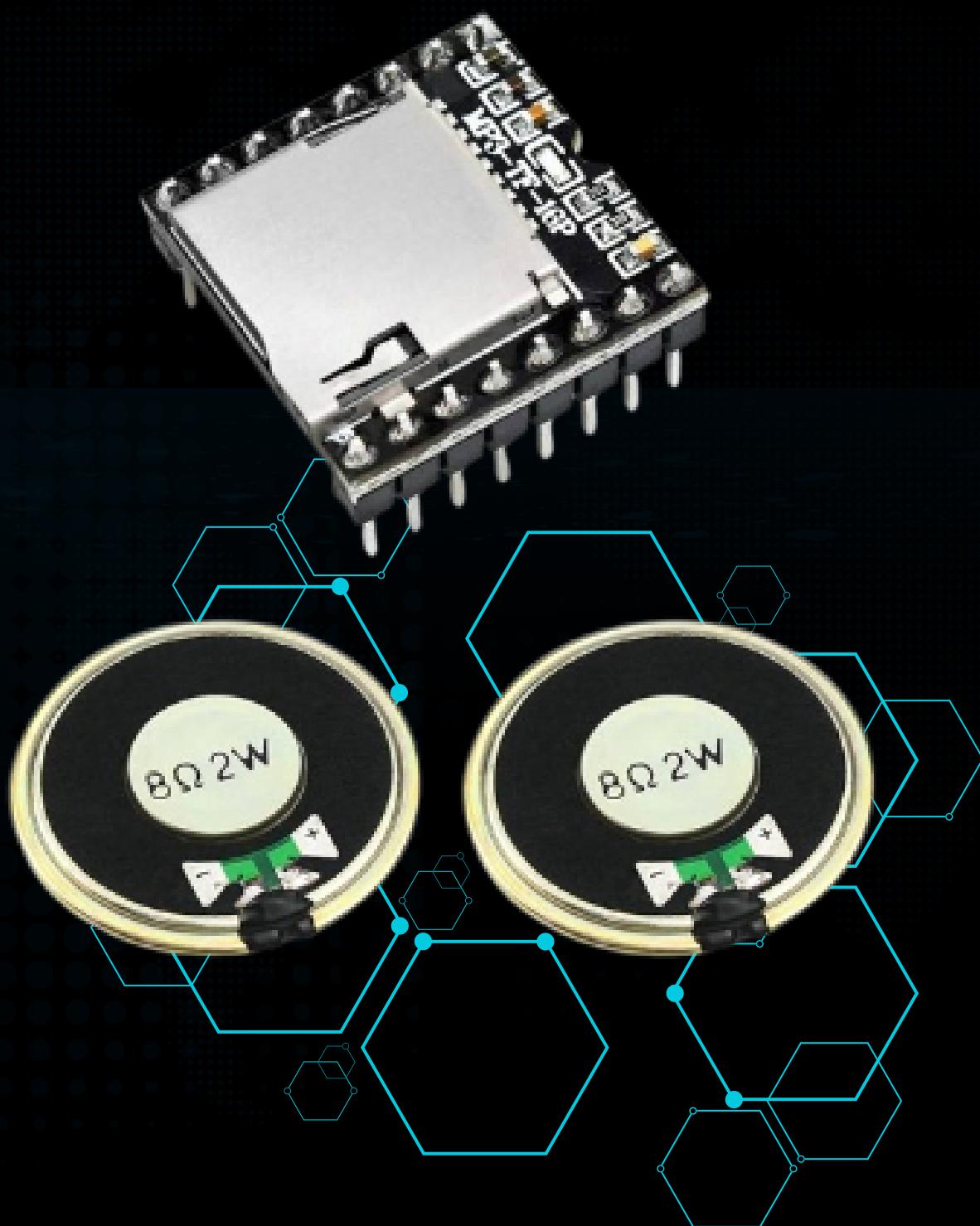
Sensor ultrasonik berfungsi untuk mengukur jarak antara punggung pengguna dan sandaran kursi dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dan menghitung waktu pantulan gelombang tersebut. Data jarak yang dihasilkan digunakan untuk mendeteksi seberapa dekat posisi punggung terhadap sandaran kursi. Jika jarak terlalu jauh atau terlalu dekat, sistem dapat memberikan peringatan bahwa postur duduk tidak ideal. Sensor ini menambah akurasi sistem dalam mendeteksi posisi duduk dibanding hanya menggunakan sensor infrared.





DF Player Mini + Speaker Kecil

DF Player Mini merupakan modul pemutar audio MP3 yang digunakan untuk memberikan peringatan suara. Modul ini menyimpan file audio pada kartu microSD dan dihubungkan dengan speaker kecil. Ketika sistem mendeteksi postur duduk yang salah, DF Player akan memutar pesan suara atau nada peringatan untuk memberi umpan balik langsung kepada pengguna.





Buzzer

Buzzer digunakan sebagai alat peringatan tambahan yang memberikan sinyal suara berupa bunyi “beep” ketika posisi duduk tidak ideal dipertahankan dalam waktu lama. Bunyi buzzer biasanya digunakan bersamaan dengan LED atau speaker agar pengguna lebih cepat menyadari adanya kesalahan postur.





Push Button

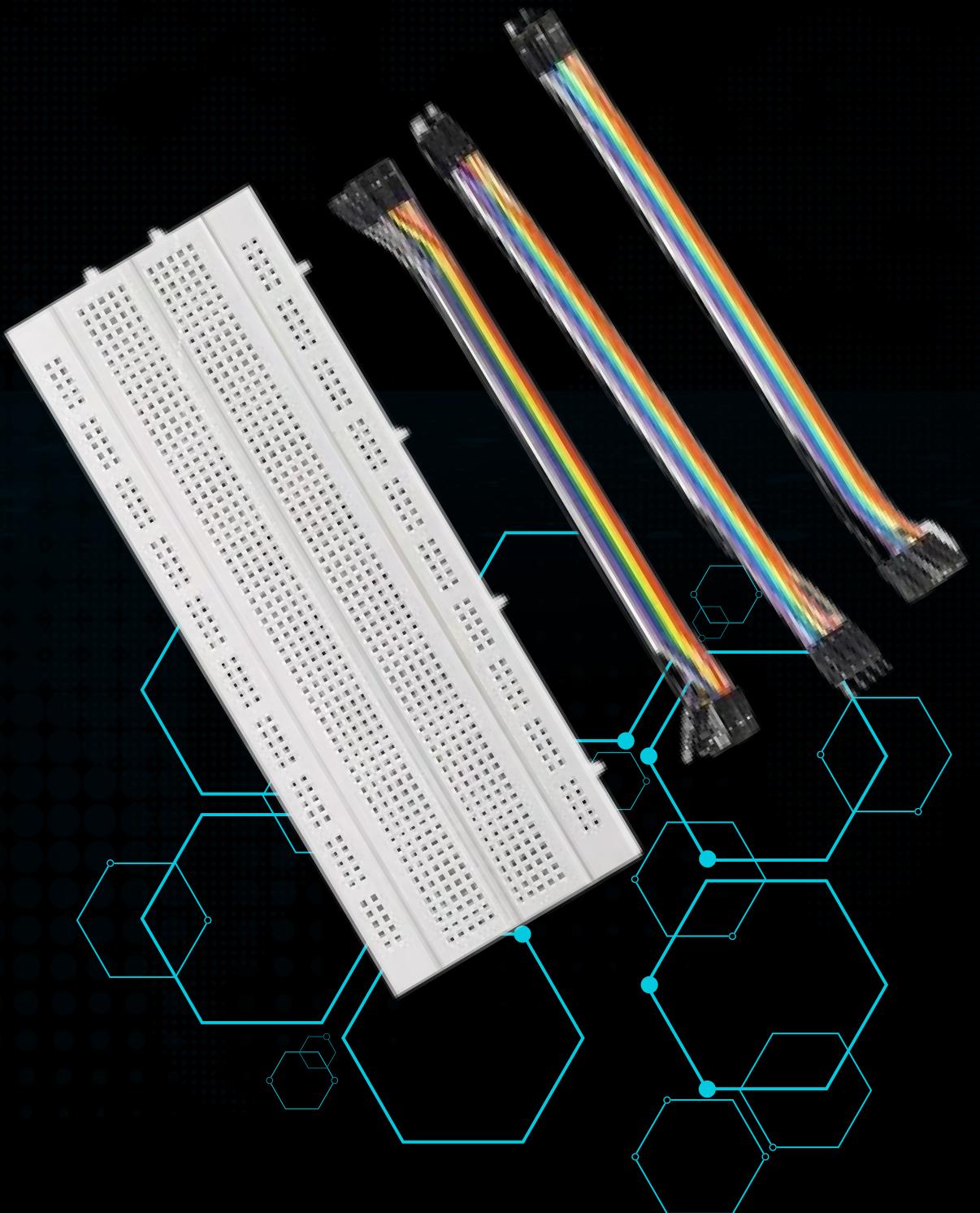
Push button berfungsi untuk kalibrasi awal atau reset sesi pemantauan. Saat tombol ditekan, sistem akan mengatur ulang nilai awal sensor, seperti kondisi duduk normal, sehingga pembacaan berikutnya menjadi lebih akurat. Tombol ini juga dapat digunakan untuk memulai ulang proses pengukuran atau menyimpan posisi referensi baru.





Breadboard dan Kabel Jumper

Breadboard digunakan sebagai papan sambungan sementara untuk menghubungkan berbagai komponen tanpa perlu proses solder. Kabel jumper berfungsi sebagai penghubung antara sensor, mikrokontroler, dan modul lain agar sinyal dapat diteruskan dengan baik.





Kursi

Kursi berfungsi sebagai platform utama tempat peletakan seluruh sensor, khususnya sensor FSR pada dudukan dan sensor infrared di bagian sandaran. Komponen ini merupakan media fisik yang menjadi objek pemantauan postur duduk.





Kabel USB-C

Kabel USB-C digunakan untuk menghubungkan ESP32 ke komputer. Selain menyalurkan daya untuk mikrokontroler, kabel ini juga berfungsi untuk proses upload program dan komunikasi serial antara perangkat keras dan software pemantauan.



Langkah-Langkah Algoritma pada SitSense



1. Inisialisasi dan Kalibrasi Awal

- Sistem mulai, mikrokontroler (ESP32-WROOM-32) melakukan pembacaan awal dari sensor FSR dan sensor ultrasonik (misalnya jarak punggung ke sandaran).
- Tombol push-button ditekan untuk mengatur kondisi referensi: duduk dengan postur ideal (misalnya duduk tegak, punggung menempel sandaran, distribusi tekanan normal).
- Nilai referensi (misalnya tekanan normal di FSR, jarak ideal ultrasonik) disimpan sebagai baseline.



2. Pengambilan Data Real-Time

Mikrokontroler secara berkala membaca data dari setiap sensor:

- Sensor FSR membaca nilai tekanan pada dudukan kursi.
- Sensor ultrasonik membaca jarak antara punggung pengguna dan sandaran kursi.
- Setiap hasil pembacaan disimpan atau di-buffer untuk pemrosesan selanjutnya.

Langkah-Langkah Algoritma pada SitSense



3. Evaluasi Postur terhadap Kondisi Ideal

- Data mentah dari sensor dapat di-filter (misalnya rata-rata bergerak, low-pass filter) untuk menghilangkan noise atau fluktuasi kecil.
- Jika diperlukan, lakukan normalisasi terhadap data terhadap kondisi referensi (misalnya persentase terhadap tekanan normal, atau selisih jarak dari jarak ideal)

4. Evaluasi Postur terhadap Kondisi Ideal

- Apakah tekanan FSR berada dalam rentang “normal”?
- Apakah jarak ultrasonik mendekati jarak ideal atau terlalu jauh/terlalu dekat?
- Terapkan aturan logika (rule-based) atau kondisi threshold:
 1. Jika tekanan terlalu rendah atau tinggi → distribusi berat tidak ideal.
 2. Jika jarak punggung ke sandaran terlalu jauh atau terlalu dekat → postur membungkuk atau terlalu condong ke depan.

Langkah-Langkah Algoritma pada SitSense



5. Deteksi Kesalahan Postur

- Jika kondisi di atas menunjukkan penyimpangan dari postur ideal untuk jangka waktu tertentu (misalnya lebih dari x detik), maka identifikasi status “postur salah”.
- Jika kondisi berada dalam batas toleransi, status “postur ideal” atau “postur ok”.

6. Feedback / Peringatan ke Pengguna

- Bila status “postur salah” terdeteksi, maka aktifkan aktuator berikut:
 1. Speaker (modul DF Player + speaker kecil) memutar suara peringatan.
 2. Buzzer berbunyi sebagai tambahan peringatan audionya.

Langkah-Langkah Algoritma pada SitSense



8. Reset atau Kalibrasi Ulang

- Jika pengguna menekan push button, sistem kembali ke kondisi kalibrasi: menggantikan referensi baseline baru.
- Sistem juga dapat melakukan reset otomatis setelah sesi selesai atau saat kondisi idle.

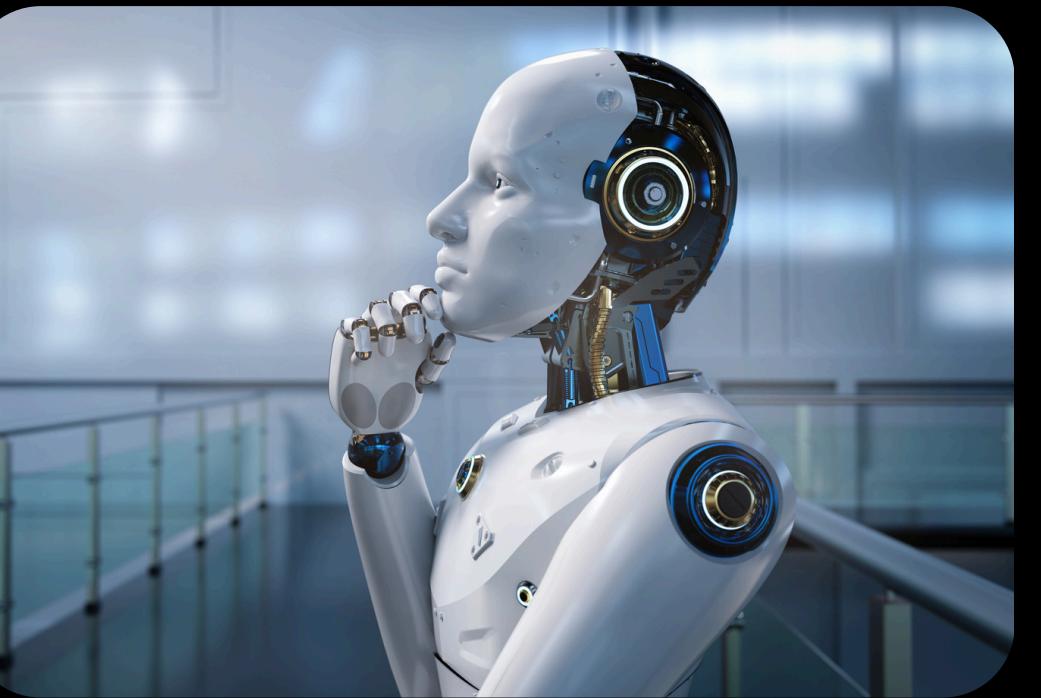
9. Looping Monitoring

- Kembali ke langkah 2 dan ulang terus hingga sesi selesai atau perangkat dimatikan.
- Pastikan ada mekanisme pengecekan apakah pengguna sedang duduk atau tidak (misalnya tekanan FSR sangat rendah berarti kursi kosong → non-aktif sementara).

Inovasi dan Nilai Tambah Proyek

- ✓ Deteksi Postur Ganda

dengan kombinasi sensor FSR dan ultrasonik.



- ✓ Peringatan otomatis

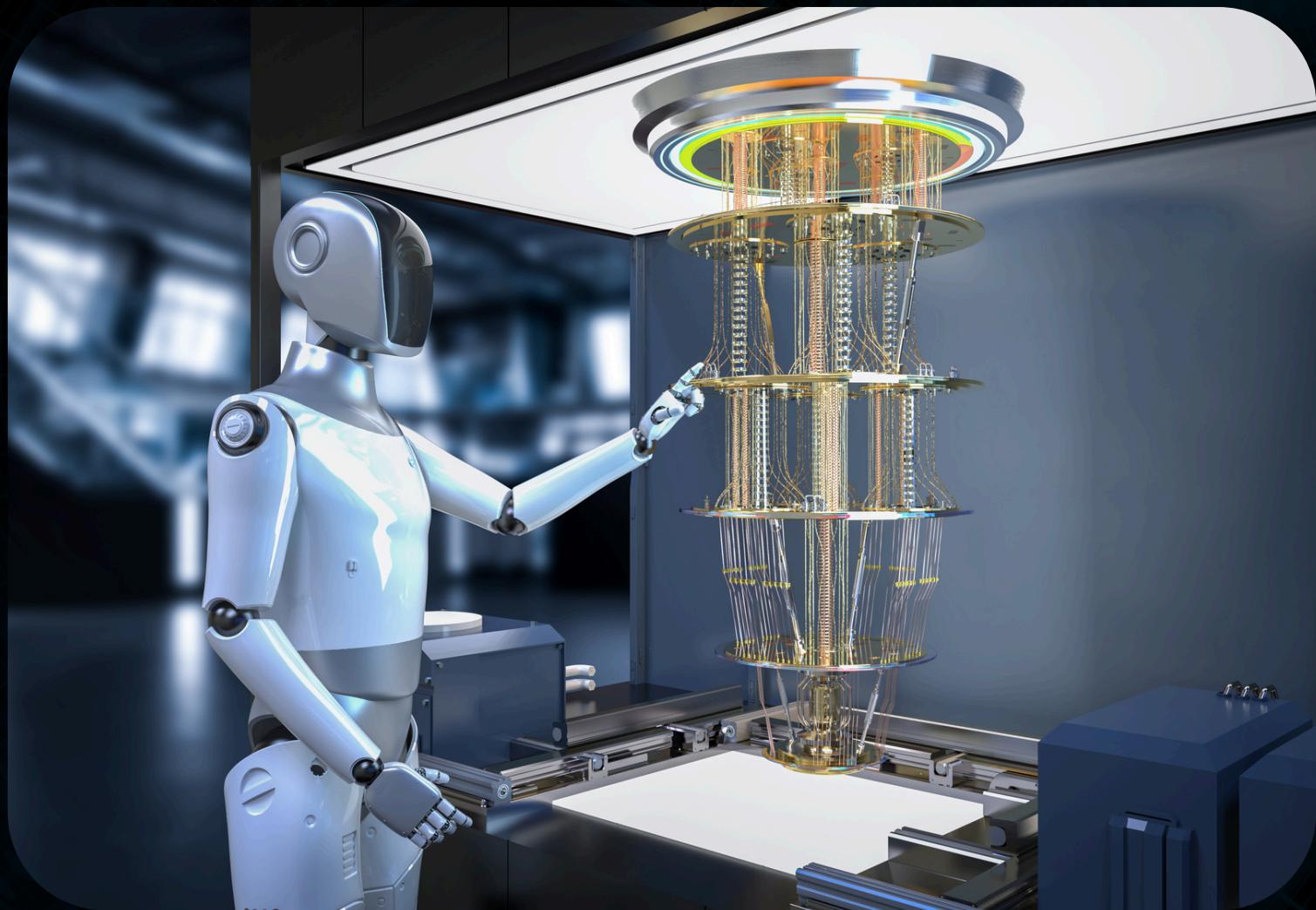
melalui suara (DF Player) dan buzzer.

- ✓ Kalibrasi mudah

dengan push button menyesuaikan postur untuk pengguna ideal.



Prospek Pengembangan



- Integrasi Web Control
- Analisis Data Berbasis AI
- Desain Ergonomis Nirkabel



Kesimpulan

Sistem Smart Chair Posture Monitoring berhasil mendeteksi postur duduk pengguna secara real-time menggunakan sensor FSR dan ultrasonik.

Alat ini mampu memberikan peringatan otomatis melalui suara ketika postur tidak ideal, serta dapat dikalibrasi sesuai kebutuhan pengguna.

Dengan teknologi sederhana namun efektif, proyek ini berpotensi membantu meningkatkan kebiasaan duduk yang sehat dan mencegah gangguan tulang belakang.





Thank You

Presented By

Kelompok 7

