



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

PITRAM 2026

Pertandingan Inovasi Antara Asasi Malaysia

Extended Abstract Book



11 dan 12 APRIL 2026

Dewan Berlian

Universiti Teknologi MARA

Cawangan Selangor

Kampus Puncak Alam



UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

Pusat
Asasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI



MAJLIS DEKAN/PENGARAH ASASI
UNIVERSITI AWAM MALAYSIA

Posturepal: Peranti Pintar Boleh Pakai untuk Pembetulan Postur Aktif

Irdeena Aisya Mohd Zamri, Nurul Iwani Mohamad Nordin, Nur Aishah Qistina
Azrulnizam, Kadhiraivan Siva Kumar, Fadhlul Wafi Badrudin, Shahrul Izwan Ahmad

Pusat Asasi Pertahanan, Universiti Pertahanan Nasional Malaysia, Kem Perdana Sungai
Besi, 57000 Kuala Lumpur, Malaysia

*shahrulizwan@upnm.edu.my

ABSTRAK

Peningkatan kesedaran terhadap kesihatan postur badan dalam kalangan pelajar serta risiko masalah muskuloskeletal telah mendorong pembangunan inovasi yang lebih praktikal dan berkesan. Namun, kebanyakan penyelesaian sedia ada seperti alat sokongan postur adalah kurang selesa, mahal dan tidak sesuai digunakan dalam kehidupan harian. Oleh itu, satu inovasi yang mampu memberikan pemantauan secara berterusan dan mesra pengguna amat diperlukan. Kajian ini memperkenalkan PosturePal, iaitu peranti boleh pakai pintar yang dipasang pada tali beg galas untuk memantau dan membetulkan postur badan secara masa nyata. Peranti ini menggunakan sensor akselerometer untuk mengukur sudut kecondongan badan pengguna, manakala data diproses menggunakan mikropengawal Arduino bagi menentukan sama ada postur berada dalam julat normal. Sekiranya kecondongan badan melebihi had yang ditetapkan, sistem akan mengaktifkan lampu indikator dan amaran bunyi (buzzer) sebagai peringatan kepada pengguna. Dapatan kajian menunjukkan bahawa majoriti responden mengalami ketidakselesaan selepas membawa beg galas dalam tempoh yang lama. PosturePal berpotensi membantu membentuk tabiat postur yang lebih sihat melalui maklum balas secara langsung dan berterusan. Inovasi ini selari dengan Matlamat Pembangunan Mampan iaitu SDG 3 (Kesihatan yang Baik dan Kesejahteraan), SDG 4 (Pendidikan Berkualiti) dan SDG 9 (Industri, Inovasi dan Infrastruktur). Kesimpulannya, inovasi ini praktikal, mampu milik dan mempunyai potensi tinggi untuk dikomersialkan.

Kata kunci: Postur badan, peranti pintar, beg galas, akselerometer, Arduino.

1. PENGENALAN

Masalah postur badan semakin membimbangkan dalam kalangan pelajar akibat penggunaan beg galas yang berat serta tabiat membongkok dalam tempoh yang lama. Kajian ini memfokuskan kepada pembangunan PosturePal, iaitu peranti boleh pakai pintar untuk memantau dan membetulkan postur secara masa nyata. Objektif utama adalah untuk mengesan postur tidak betul, menggalakkan amalan postur yang baik serta mengurangkan risiko sakit belakang.

Kajian lepas menunjukkan bahawa masalah muskuloskeletal semakin meningkat secara global, dengan kira-kira 1.71 bilion individu terjejas, manakala di Malaysia, 67% rakyat pernah mengalami sakit leher. Antara faktor utama ialah beban beg galas yang berlebihan dan postur badan yang tidak betul. Kajian terhadap pelajar sekolah juga menunjukkan bahawa kecondongan badan atau leher melebihi 20° semasa membawa beg galas berkait

rapat dengan ketidakselesaan muskuloskeletal dan postur yang lemah, sekali gus mencerminkan penyesuaian postur akibat beban yang dibawa.

Bagi menangani isu ini, PosturePal dibangunkan menggunakan sensor akselerometer untuk mengesan sudut badan dan mikropengawal Arduino untuk memproses data. Sistem ini memberikan amaran melalui bunyi amaran dan lampu apabila postur tidak betul dikesan.

Secara keseluruhannya, inovasi ini berpotensi membantu membentuk tabiat postur yang lebih sihat serta memberi impak positif terhadap kesihatan dan kesejahteraan pengguna.

2. METODOLOGI

Kajian ini bertujuan untuk menjawab persoalan bagaimana postur badan dapat dikesan dan dibetulkan secara masa nyata menggunakan peranti yang praktikal untuk kegunaan harian. Persoalan ini relevan kerana masalah postur dalam kalangan pelajar sering berlaku akibat penggunaan beg galas yang berat serta tabiat membongkok.

Bagi menangani isu ini, satu sistem PosturePal telah dibangunkan yang melibatkan beberapa peringkat utama iaitu pengesanan, pemprosesan data, pembuatan keputusan, amaran dan pembetulan postur. Sistem ini direka untuk memberikan maklum balas secara langsung kepada pengguna supaya tabiat postur yang baik dapat dibentuk secara berterusan.

2.1 Pengesanan Postur

Pada peringkat ini, sensor akselerometer digunakan bagi mengukur sudut kecondongan badan pengguna semasa memakai beg galas. Sensor ini berfungsi dengan mengesan perubahan kecondongan badan berdasarkan paksi gerakan (x , y , z), sekali gus membolehkan pengiraan sudut kecondongan secara masa nyata. Keupayaan pengesanan ini amat penting dalam mengenal pasti perubahan postur seperti membongkok ke hadapan atau condongan yang berlebihan.

Data yang diperoleh adalah berterusan dan dinamik, membolehkan sistem memantau postur pengguna secara konsisten sepanjang tempoh penggunaan. Dengan ketepatan pengukuran yang tinggi, sensor ini memastikan setiap perubahan kecil dalam posisi badan dapat dikesan, seterusnya meningkatkan keberkesanan sistem dalam mengenal pasti postur yang tidak betul.

2.2 Pemprosesan Data

Data sudut yang diperoleh daripada sensor akselerometer akan dihantar secara berterusan ke mikropengawal Arduino untuk tujuan pemprosesan masa nyata. Mikropengawal ini bertindak sebagai unit pemproses utama yang menganalisis data bagi menentukan status postur pengguna.

Pada peringkat awal, data mentah akan melalui proses penapisan dan penentukuran bagi mengurangkan gangguan (noise) serta meningkatkan kestabilan bacaan. Seterusnya, nilai

sudut tersebut akan dibandingkan dengan julat normal yang telah ditetapkan berdasarkan prinsip ergonomik kedudukan badan yang betul. Julat ini berfungsi sebagai nilai ambang (threshold) untuk membezakan antara postur normal dan tidak normal.

Sekiranya nilai sudut berada dalam julat yang dibenarkan, sistem akan mengklasifikasikan postur sebagai normal. Sebaliknya, jika nilai tersebut melebihi ambang yang ditetapkan untuk tempoh masa tertentu, sistem akan mengenal pasti postur sebagai tidak betul. Penggunaan syarat tempoh masa ini penting bagi mengelakkan amaran palsu akibat pergerakan sementara atau perubahan posisi yang tidak signifikan.

2.3 Keputusan Dan Amaran

Apabila sistem mengesan bahawa sudut kecondongan badan melebihi had yang dibenarkan, postur pengguna akan diklasifikasikan sebagai tidak betul. Dalam keadaan ini, sistem akan mengaktifkan mekanisme amaran secara berperingkat bagi memberi maklum balas yang jelas kepada pengguna.

Sebagai peringkat pertama, lampu indikator akan menyala sebagai isyarat visual bahawa postur pengguna berada dalam keadaan tidak betul. Sekiranya pengguna tidak membetulkan postur dalam tempoh tertentu, sistem akan mengaktifkan amaran kedua dalam bentuk bunyi selepas lima (5) saat.

Pendekatan amaran berperingkat ini direka untuk mengelakkan gangguan berlebihan kepada pengguna, di samping memastikan mesej pembetulan disampaikan dengan berkesan. Ia juga membantu meningkatkan kesedaran pengguna terhadap postur mereka secara beransur-ansur.

2.4 Pembetulan Postur

Selepas menerima amaran daripada sistem, pengguna dijangka akan membetulkan kedudukan badan mereka kepada posisi yang lebih ergonomik. Apabila postur kembali ke dalam julat normal yang ditetapkan, sistem akan secara automatik menghentikan amaran bunyi dan lampu indikator akan padam.

Mekanisme ini berfungsi sebagai maklum balas langsung (real-time feedback) yang membolehkan pengguna mengetahui bahawa pembetulan postur telah berjaya dilakukan. Secara tidak langsung, proses ini membantu dalam pembentukan tabiat postur yang lebih baik melalui pengulangan dan kesedaran sendiri pengguna.

2.5 Fungsi Tambahan Sistem

Selain fungsi utama pengesanan dan pembetulan postur, peranti PosturePal turut dilengkapi dengan beberapa fungsi tambahan bagi meningkatkan kecekapan dan kebolehgunaan sistem. Antaranya termasuk butang hidup/mati yang membolehkan pengguna mengawal penggunaan peranti serta menjimatkan penggunaan bateri.

Lampu indikator turut digunakan untuk menunjukkan status operasi sistem, termasuk sama ada sensor berfungsi dengan baik atau tidak. Di samping itu, butang ujian disediakan bagi membolehkan pengguna menguji fungsi amaran bunyi (buzzer) dan sistem keseluruhan sebelum digunakan.

Kesemua fungsi tambahan ini direka bagi memastikan peranti lebih mesra pengguna, praktikal dan sesuai digunakan dalam kehidupan seharian.

3. DAPATAN DAN PERBINCANGAN

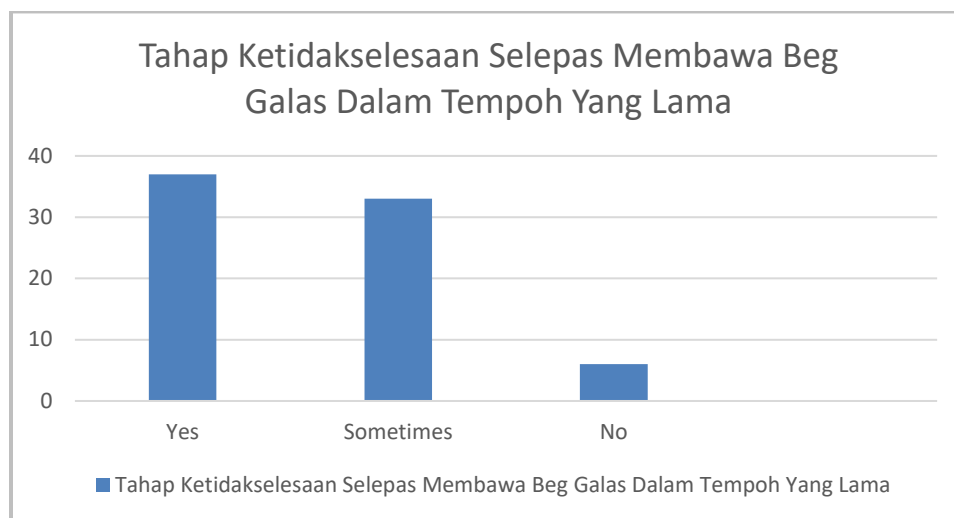
Dapatan kajian menunjukkan bahawa majoriti responden mengalami ketidakselesaan selepas membawa beg galas dalam tempoh yang lama, terutamanya pada bahagian belakang dan bahu. Selain itu, kebanyakan responden menggunakan beg galas melebihi satu jam sehari, yang meningkatkan risiko postur badan tidak normal.

Walaupun tahap kesedaran terhadap kesan postur tidak betul adalah tinggi, amaran sebenar masih tidak konsisten. Hal ini menunjukkan keperluan kepada satu penyelesaian yang mampu memberikan peringatan secara berterusan.

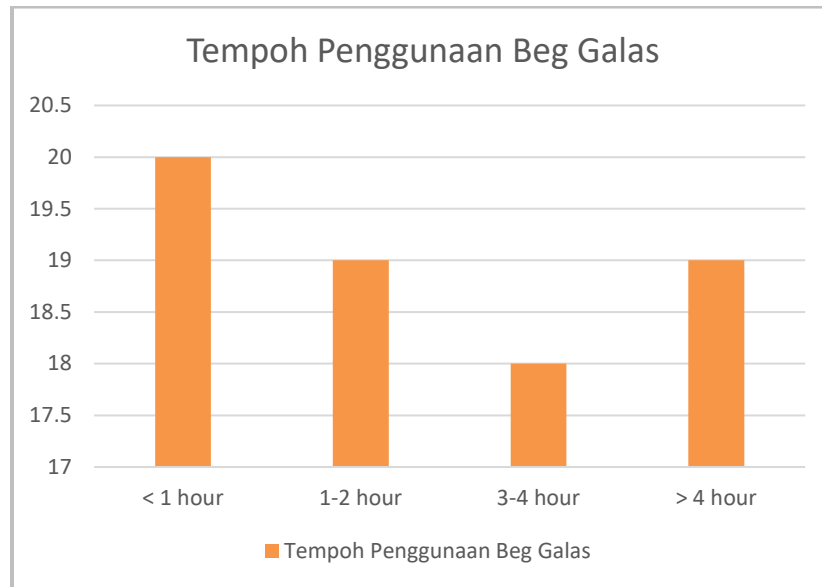
Inovasi PosturePal berpotensi menangani isu ini melalui pemantauan postur secara masa nyata. Sistem ini mengesan kecondongan badan dan memberikan amaran segera melalui lampu indikator dan amaran bunyi (buzzer), sekali gus membantu pengguna membetulkan postur dengan cepat.

Secara keseluruhannya, dapatan menunjukkan bahawa PosturePal berpotensi membantu mengurangkan ketidakselesaan serta membentuk tabiat postur yang lebih sihat dalam jangka masa panjang.

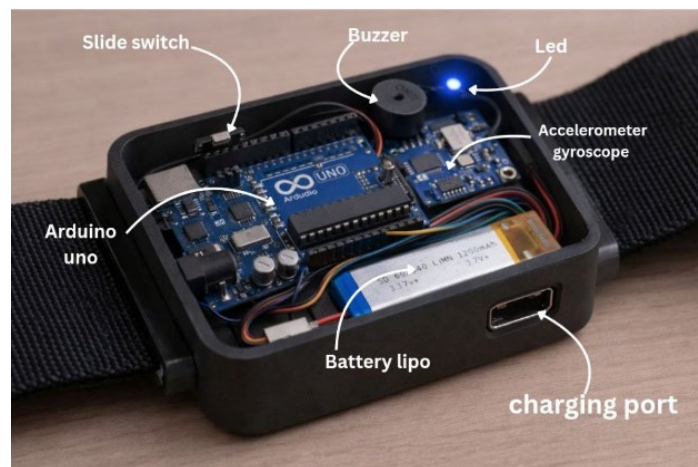
3.1 Nilai dan Imej



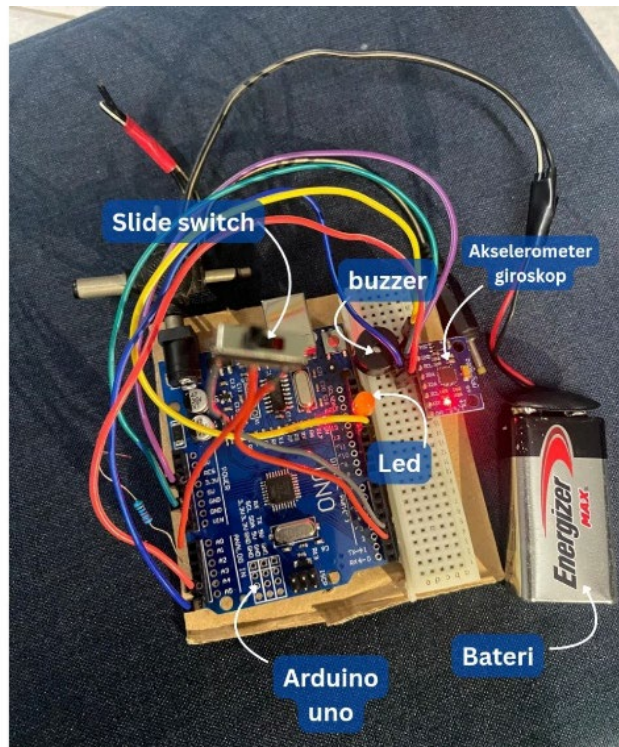
Rajah 1. Tahap Ketidakselesaan (Majoriti Responden Mengalami Ketidakselesaan).



Rajah 2. Tempoh Penggunaan Beg Galas (Majoriti Responden Membawa Beg Melebihi Satu Jam Sehari).



Rajah 3. Cadangan Komponen Dalam Posturepal Apabila Sedia Untuk Dipasarkan.



Rajah 4. Prototaip Alat Posturepal Yang Dihasilkan.

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, projek PosturePal berjaya menunjukkan bahawa masalah postur dalam kalangan pelajar adalah isu yang serius, disokong oleh data tinjauan di mana majoriti responden mengalami ketidakselesaan selepas membawa beg galas dalam tempoh yang lama. Penggunaan sensor akselerometer dan sistem amaran masa nyata dalam PosturePal terbukti berkesan dalam membantu pengguna membetulkan postur secara segera, sekali gus mengurangkan risiko masalah muskuloskeletal jangka panjang serta meningkatkan kesedaran tentang kepentingan postur yang betul.

Bagi cadangan masa hadapan, PosturePal boleh ditambah baik dengan integrasi aplikasi mudah alih untuk pemantauan data yang lebih terperinci, penambahan fungsi getaran sebagai alternatif amaran, serta reka bentuk yang lebih ergonomik dan menarik. Selain itu, kajian lanjut boleh dijalankan dengan sampel yang lebih besar bagi meningkatkan ketepatan dan kebolehpercayaan dapatan.

Dari segi potensi komersial, PosturePal mempunyai peluang yang tinggi untuk dipasarkan secara meluas kerana kosnya yang rendah, mudah digunakan dan selari dengan trend teknologi kesihatan boleh pakai. Sasaran utama seperti pelajar sekolah dan universiti boleh diperluaskan kepada golongan pekerja dan masyarakat umum, menjadikan produk ini bukan sahaja praktikal untuk kegunaan harian tetapi juga berpotensi berkembang sebagai inovasi dalam industri kesihatan dan teknologi.

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada guru pembimbing kami, En. Shahrul Izwan Ahmad dan Dr. Fadhlul Wafi Badrudin atas segala bimbingan, tunjuk ajar dan sokongan sepanjang pelaksanaan projek ini. Terima kasih juga kepada semua responden yang telah meluangkan masa untuk menjayakan tinjauan ini.

RUJUKAN

Bernama. (2025, Mei 16). *Apabila Postur Menjadi Punca Kesakitan: Epidemik Digital Yang Diabaikan Oleh Rakyat Malaysia*.
<https://www.bernama.com/en/news.php?id=2423554>

Healthcare Asia. (2025, Mei 13). *Gaya hidup digital di Malaysia merosakkan postur—Ini caranya*.
<https://www.healthcareasia.org/2025/malaysias-digital-lifestyle-is-wrecking-posture-heres-how/>

Scientific Reports. (2024, Disember 5). Kajian ketidakselesaan muskuloskeletal dan beban beg sekolah dalam kalangan murid sekolah rendah di Thailand: tinjauan keratan rentas berasaskan sekolah. <https://www.nature.com/articles/s41598-024-81545-1>

World Health Organization. (2022, Julai 14). *Kesihatan muskuloskeletal*.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>