

## **RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU POSTUR LEHER UNTUK TERAPI LEHER PENGGUNA GAWAI**

### **DESIGN NECK POSTURE MONITORING DEVICE FOR GADGET USERS NECK THERAPY**

Endang Rosdiana<sup>1</sup>, Rahmat Awaludin Salam<sup>2</sup>, Fikri Firmansyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Telkom, Bandung

<sup>1</sup>endangr@telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>-awaludinsalam@telkomuniversity.ac.id,<sup>3</sup>-  
fikrifirmansyah@student.telkomuniversity.ac.id

---

#### **Abstrak**

Penelitian ini terkait rancang bangun alat pemantau postur leher untuk terapi pengguna gawai. Penggunaan gawai dengan posisi postur leher yang tidak baik dapat menyebabkan penyakit text neck. Text neck adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan rasa sakit berkelanjutan pada leher akibat cara melihat gawai dengan posisi leher ditekuk ke bawah untuk frekuensi yang terlalu sering dan waktu yang terlalu lama. Modul sensor yang digunakan dalam Penelitian ini adalah MPU6050. MPU6050 terdiri atas sensor giroskop dan sensor akselerometer yang mengukur parameter sudut derajat postur leher. MPU6050 ini diletakkan di bagian C7 leher belakang pengguna gawai. Titik awal MPU6050 adalah saat postur leher tegak, dan akan bertambah sudut derajat apabila leher menekuk ke bawah. Digunakan aktuator koin getar dan lampu led yang akan menyala apabila sudut postur leher melebihi threshold 15<sup>0</sup> selama 1 menit. Pengujian alat dilakukan dengan membandingkan nilai dengan kalibrator goniometer. Saat diujikan pada modul uji coba alat menghasilkan grafik kalibrasi yang linear, namun saat diujikan pada salah satu naracoba alat mengalami error pengukuran dibawah sudut postur leher 30<sup>0</sup>. Penelitian ini dilakukan pada 6 naracoba yang berbeda-beda dan dilakukan dalam 3 sesi, yaitu 25 menit sesi pengujian, 5 menit sesi istirahat dan 15 menit sesi pengujian kembali. Hasil respon grafik pengujian dipengaruhi oleh waktu sesi pengujian sesaat memasuki detik 1500 dan biodata naracoba yaitu perbedaan umur dan kebiasaan bermain gawai. Hasil data survey menunjukan 83,3% naracoba juga menjawab alat meningkatkan kewaspadaan postur leher. Hal ini dipengaruhi penggunaan 2 aktuator yaitu koin getar dan lampu led dalam memberi peringatan. 100% naracoba juga menjawab alat nyaman dan mudah digunakan selama pengujian. Hal ini hasil dari desain alat dimana menggunakan tas lengan sebagai tempat modul elektronik dan korset leher sebagai tempat MPU6050.

**Kata Kunci:** *Text neck, akselerometer, giroskop, MPU6050, goniometer.*

---

#### **Abstract**

*This research is related to the design of the neck posture monitoring device for device users. The use of devices with bad neck posture can cause text neck disease. Text neck is a term used to describe the continuous pain caused by the neck by looking at the device with the neck bent down for too frequent and too long periods. The sensor module used in this research is the MPU6050. The MPU6050 consists of a gyroscope sensor and an accelerometer sensor that measures the parameters of the neck posture degree angle. The MPU6050 is placed on the C7 of the back of the device user's neck. The starting point of the MPU6050 is when the neck posture is upright, and the angle of degrees increases when the neck bends downward. Used a vibrating coin actuator and a led light which will pass the neck posture degree angle exceeding the 15<sup>0</sup> threshold for 1 minute. Equipment testing is done by comparing the values with a goniometer. When tested on the test module the equipment produces a linear calibration chart, but when tested on one of the instrument's testers, the measurement error is below the neck posture angle of 30<sup>0</sup>. This research was conducted on 6 different participants and carried out in 3 sessions, namely 25 minutes of testing sessions, 5 minutes of resting sessions, and 15 minutes of retesting sessions. The results of the response of the examiner graph by the time of the testing session entered 1500 seconds and the biodata of the participants, namely age and habits of playing devices. The results of the survey data showed that 83.3% of participants also answered tools to increase alertness in neck posture. This uses the use of 2 actuators, namely a vibrating motor and a led light to give warning. 100% of participants also answered that tools were comfortable and easy to use during testing. This is the result of the design of the device which uses the arm bag to hold the electronic module and the neck girdle to hold the MPU6050.*

**Keywords:** *Text neck, accelerometer, gyroscope, MPU6050, goniometer.*

---

#### **1. Pendahuluan**

Seiring dengan perkembangan teknologi sekarang ini, penggunaan gawai dalam kehidupan sehari-hari semakin meningkat. Hal ini dikarenakan gawai memberikan beberapa fasilitas seperti menelpon, berkirim pesan, mengakses internet, GPS, kamera atau sebagai media hiburan[1]. Selain dari fasilitas yang diberikan gawai, tuntutan jaman dan pekerjaan juga menjadi penyebab diperlukannya gawai hampir di semua aktivitas. Sebuah studi ulasan sistematis terbaru dari Hongkong menjelaskan prevalensi sakit leher pada penggunaan gawai meningkat dari 17,3% menjadi 67,8% [1]. Studi ini menunjukkan penderita sakit leher semakin meningkat dimana penderita adalah seorang pengguna gawai. Hal ini disebabkan oleh pola pemakaian gawai yang tidak sehat. Pola pemakaian gawai yang tidak sehat semisalnya mengetik atau menonton pada gawai dengan waktu yang lama dengan postur leher yang tidak benar. Pola pemakaian ini apabila dilakukan berulang kali dapat menyebabkan rasa sakit pada leher. Rasa sakit pada leher ini yang disebut dengan text neck[2].

Bagi pengguna gawai dibutuhkan pola pemakaian gawai yang sehat agar terhindar dari text neck. Dalam hal ini dibuat alat yang dapat memantau postur leher pengguna gawai saat memakai gawainya terutama saat mengetik atau menonton. Alat ini akan membaca postur leher dalam satuan sudut dan akan memberikan peringatan untuk membenarkan postur leher kepada pengguna gawai apabila menggunakan gawainya dengan postur leher yang salah dalam waktu yang cukup lama. Dengan alat ini secara tidak langsung akan membentuk pola pemakaian gawai yang sehat bagi para pengguna.

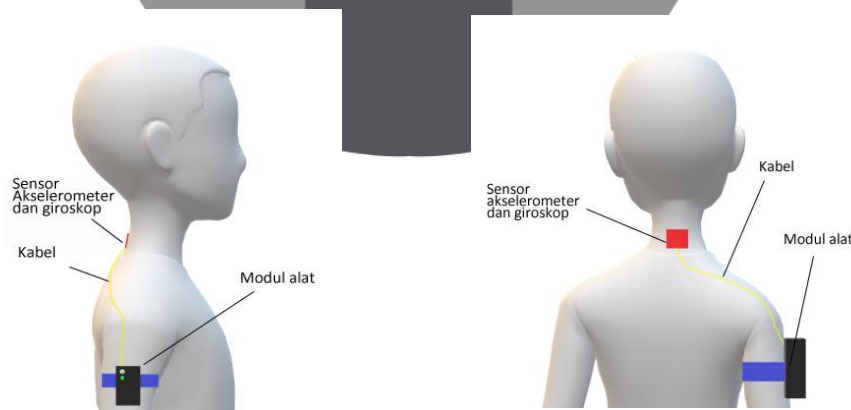
Pembuatan alat pemantau postur leher sebelumnya telah dikembangkan. Alat ini menggunakan sensor akselerometer sebagai sensornya[3]. Pada Penelitian tersebut dilakukan pemantauan postur bagi pengguna komputer, baik dalam kondisi duduk dan berdiri. Namun, belum ada uji coba pengukuran postur leher untuk pengguna gawai. Pada Penelitian ini akan ditambahkan sensor giroskop yang diintegrasikan dengan sensor akselerometer menjadi sensor fusion untuk mendapatkan data pengukuran postur leher lebih baik. Adapun peringatan pada Penelitian sebelumnya melalui gawai pengguna. Dalam Penelitian ini digunakan aktuator koin getar yang akan memberi peringatan dalam bentuk vibrasi ke kulit.

Pada penelitian ini alat pemantau postur leher ini terdiri dari beberapa komponen. Komponen pengontrol menggunakan mikrokontroler Arduino Nano. Untuk bagian sensor menggunakan sensor akselerometer dan sensor giroskop dimana sensor akselerometer mendeteksi percepatan translasi dan giroskop mendeteksi kecepatan angular yang kemudian akan dikonversikan dalam satuan sudut. Untuk aktuator menggunakan koin getar yang akan memberikan sinyal keluaran berupa getaran kepada pengguna apabila dalam pengguna dalam kondisi leher tidak baik dalam rentang waktu satu menit. Keluaran sinyal sensor juga akan ditampilkan oleh display LCD. Semua komponen akan dirancang menjadi satu kesatuan alat yang akan membantu pengguna gawai dalam memelihara postur leher yang baik

## 2. Perancangan Sistem

### 2.1. Desain Sistem

Sistem pemantauan postur leher ini terdiri dari beberapa bagian utama. Pada Gambar 2.1 terdapat modul alat yang bertugas memproses program yang telah dibuat dan berisi komponen elektronik yang terdiri dari mikrokontroler, aktuator dan display. Mikrokontroler yang akan digunakan adalah mikrokontroler Arduino Nano R3. Untuk display akan digunakan LCD 16x2 dengan i2C.



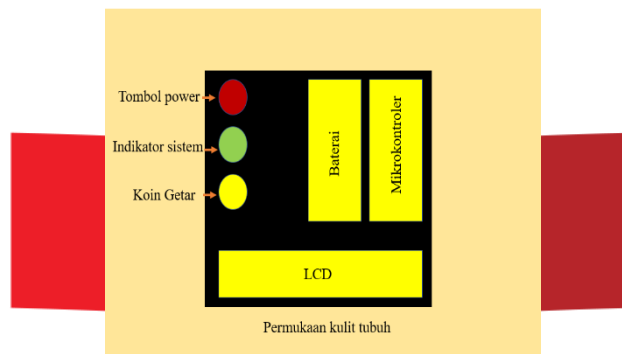
Gambar 2.1 Sistem Alat Tampak Samping dan Belakang

Modul alat akan diletakkan pada lengan pengguna yang akan terhubung dengan sensor menggunakan kabel. Modul sensor yang akan digunakan adalah MPU6050. MPU6050 ini terdiri dari sensor akselerometer

dan sensor giroskop yang bergabung menjadi satu kesatuan sistem. Sensor akan diletakkan pada leher bagian belakang pengguna gawai, tepatnya pada bagian C7 leher[4].

## 2.2. Desain Perangkat Keras

Untuk desain perangkat keras atau modul alat terdiri dari beberapa bagian. Pertama menggunakan masukan daya baterai DC sebesar 9V. Terdapat tombol power untuk menyalakan/mematikan sistem dan indikator mati/nyala sistem. Untuk sensor akselerometer dan giroskop mendapat tegangan masukan dari mikrokontroler dan akan bekerja sebagai pendeteksi posisi pada leher. Sinyal yang dideteksi akan di proses oleh mikrokontroler yang kemudian dikirimkan ke aktuator dan display. Display akan menampilkan data sudut postur leher. Untuk aktuator digunakan koin getar.

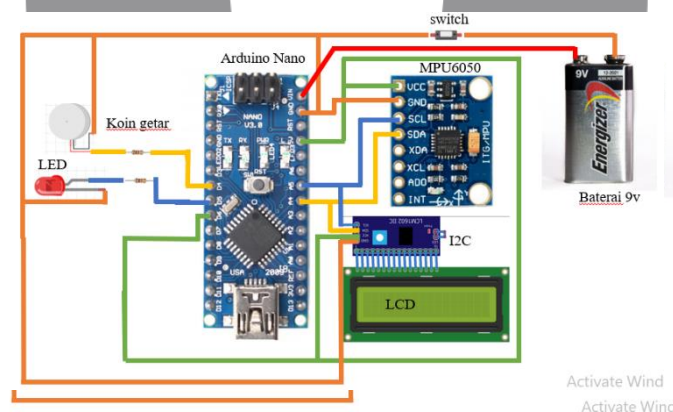


Gambar 2.2 Modul Alat

Koin getar mendapat masukan tegangan dari mikrokontroler dan akan melakukan vibrasi apabila mendapat sinyal dari mikrokontroler.

## 2.3. Desain Elektronik

Akselerometer dan giroskop bertindak sebagai sensor. Kemudian akan masuk kedalam mikrokontroler untuk diproses. Sinyal keluaran mikrokontroler akan masuk ke aktuator koin getar. Terdapat juga push button untuk menyala/mematikan sistem. Untuk indikator sistem menyala atau tidak menggunakan lampu led. Untuk wiring diagram bisa dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Desain Elektronik

## 3. Pembahasan

### 3.1. Biodata Naracoba

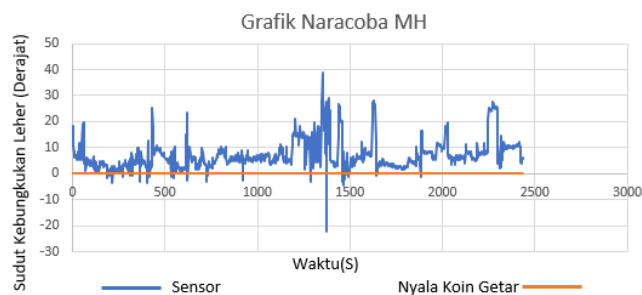
Pengujian dilakukan dengan enam naracoba memainkan gawai dengan posisi duduk pada kursi. Naracoba dibebaskan menggunakan gawainya untuk aktivitas apapun. Sebelum dilakukan pengujian alat dilakukan penyesuaian terlebih dahulu dengan naracoba dikarenakan postur leher naracoba yang berbeda beda. Pengujian dilakukan selama 45 menit yang dibagi menjadi 3 sesi. Sesi pertama uji coba selama 25 menit, sesi kedua istirahat selama 5 menit dan sesi ketiga uji coba 15 menit. Aktuator akan menyala apabila naracoba melebihi batas *threshold* leher yaitu 15 derajat dalam 1 menit. Berikut adalah biodata dari enam naracoba.

Tabel 3.1 Biodata Naracoba

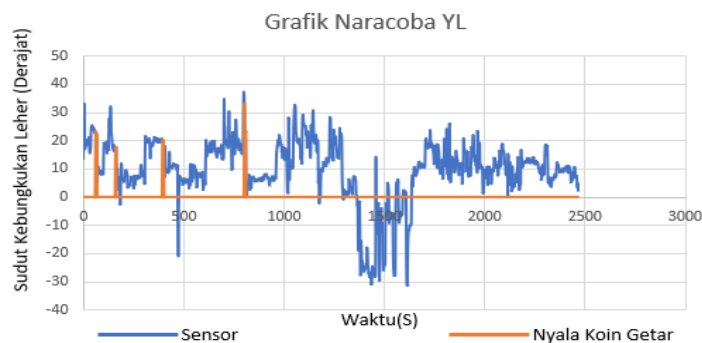
No	Nama Inisial	Jenis Kelamin	Umur	Tinggi	Berat badan	Pekerjaan	Hobi
1	MH	Pria	15	165	70,5	Siswa	Bermain Game
2	EN	Wanita	39	149	55,8	Ibu Rumah Tangga	Memasak
3	YF	Pria	25	165	72	Karyawan Swasta	Fitness dan bermain game
4	YL	Wanita	49	160	70,5	Perawan	Olahraga Senam
5	MC	Pria	52	157	68	PNS	Chat di media sosial via gawai
6	AB	Pria	25	170	81,6	Karyawan Swasta	Bermain musik dan olahraga

### 3.2. Analisis Perbandingan Terhadap Waktu Sesi Pengujian

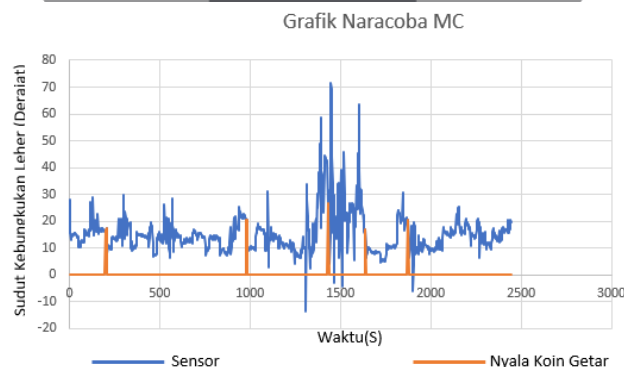
Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan didapatkan masing masing naracoba memiliki grafik data dan jawaban survey yang berbeda beda berkaitan dengan biodata para naracoba. Grafik masing masing naracoba berubah terus menerus sepanjang waktu. Grafik data ini dipengaruhi juga oleh 3 sesi pengujian yang dilakukan. Yaitu pada 25 menit sesi pengujian, 5 menit sesi istirahat dan 15 menit sesi pengujian kembali.



Gambar 3.1 Grafik perubahan sudut kebungkukan leher naracoba MH



Gambar 3.2 Grafik perubahan sudut kebungkukan leher naracoba YL



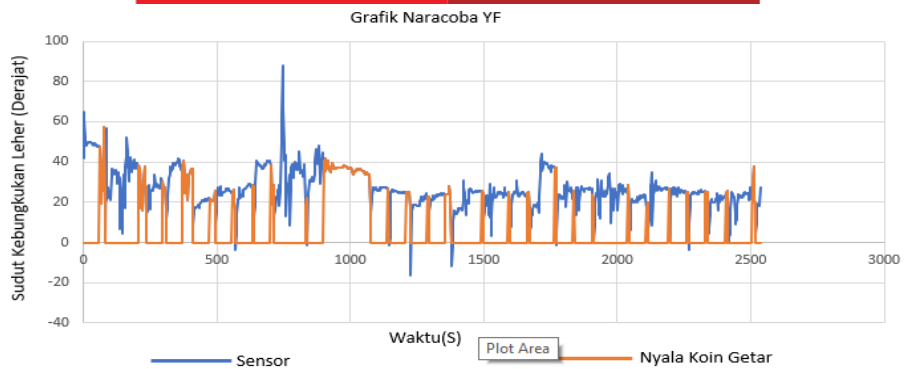
Gambar 3.3 Grafik perubahan sudut kebungkukan leher naracoba MC

Melihat GAMBAR 3.1,3.2 dan 3.3 ,saat memasuki awal sesi pada detik 1500 istirahat terdapat tiga naracoba yaitu MH,YL dan MC yang memiliki lonjakan garis biru pada grafik. Hal ini dipengaruhi karena saat memasuki sesi istirahat naracoba tidak diperkenankan untuk menggunakan gawai selama 5 menit. Banyak naracoba yang merilekskan tubuh. Seperti merilekskan leher,tangan dan sebagainya. Sedangkan pada sesi

pertama dan ketiga naracoba memiliki grafik garis biru dan oranye yang berbeda beda apabila dibandingkan dengan sesi pengujian. Dikarenakan pada sesi itu naracoba memiliki kebiasaan yang berbeda beda dalam menggunakan gawai sehingga menghasilkan hasil grafik data yang berbeda beda juga.

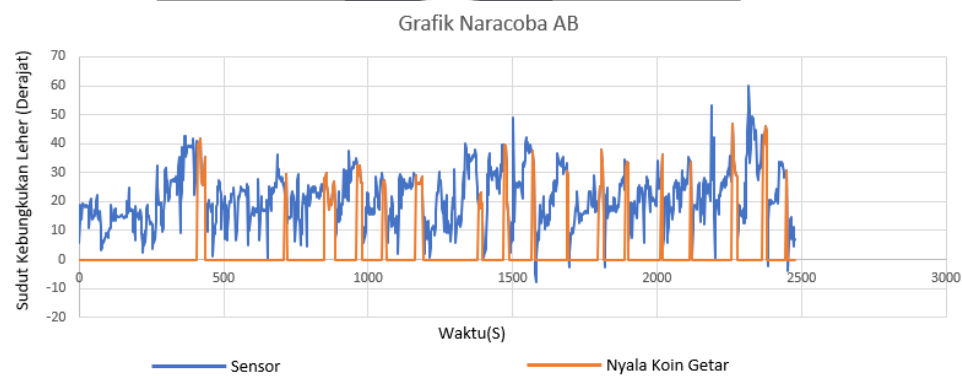
**3.3. Analisis Perbandingan Grafik Terhadap Biodata Naracoba**

Masing-masing naracoba memiliki biodata diri yang berbeda beda. Dimulai latar belakang pekerjaan, hobi dan hal yang bersifat biologis seperti tinggi badan dan berat badan. Hal ini tentu saja mempengaruhi kebiasaan naracoba dalam menggunakan gawai begitu juga postur dari masing masing naracoba. Pada kasus naracoba MH pada Gambar 3.1 dimana alat tidak mengalami getaran sama sekali sepanjang sesi adalah terkait biodata naracoba. Naracoba MH adalah naracoba yang termuda berumur 15 tahun. Walaupun memiliki hobi bermain game, naracoba MH memiliki postur yang baik saat melakukan kalibrasi. MH juga memiliki kebiasaan menggunakan gawai yang baik dikarenakan usia yang masih muda. Sedangkan untuk naracoba yang sudah berumur melebihi 20 tahun semuanya mengalami getaran pada alat.

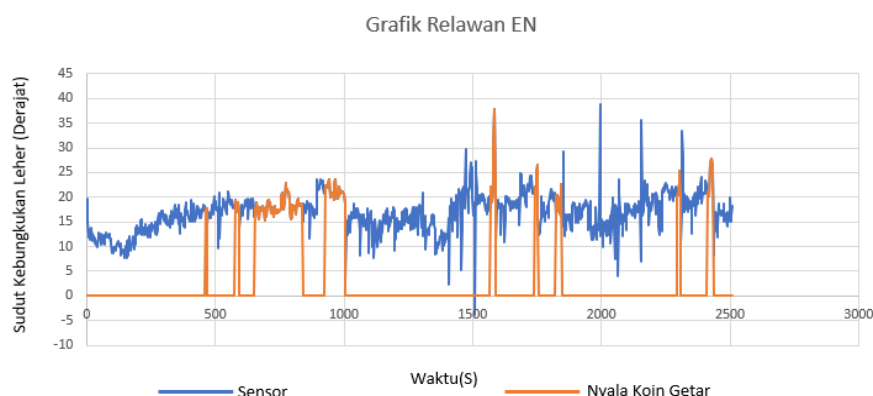


Gambar 3.4 Grafik perubahan sudut kebungkukan leher naracoba YF

Pada Gambar 3.4 naracoba YF memiliki getaran paling banyak selama satu sesi. Saat dilakukan kalibrasi naracoba YF memiliki postur leher yang sedikit bungkuk dan di Saat pengujian naracoba YF terus menerus memainkan gawai yang dengan postur yang tidak baik. Sesekali setelah bergetar naracoba membetulkan posisinya kemudian kembali memainkan gawai dengan postur yang tidak baik. Hal ini menyebabkan banyaknya getaran pada alat.



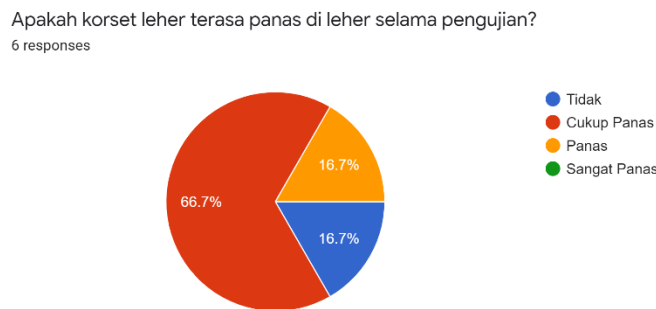
Gambar 3.5 Grafik perubahan sudut kebungkukan leher naracoba AB



Untuk kedua naracoba lain yaitu naracoba A dan B pada Gambar 3.5 dan 3.6 serta ini perubahan grafik per waktu yang tidak mencolok. Perbedaan grafik dari tiap tiap naracoba dipengaruhi kebiasaan naracoba dalam bermain gawai dan latar belakang naracoba.

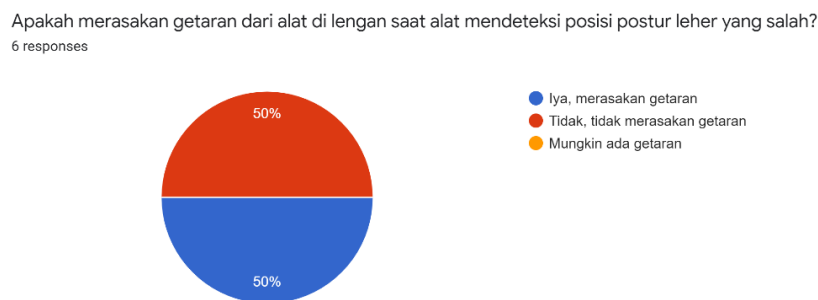
### 3.4 Analisis Alat Terhadap Hasil Survey

Setelah dilakukan ujicoba, kemudian dilakukan survey pengalaman penggunaan Alat. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apa yang dirasakan oleh naracoba setelah menggunakan alat ini.



Gambar 3.7 Survey Pertanyaan Pertama

Pada Gambar 3.7 66,7% naracoba mengatakan korset leher yang digunakan terasa cukup panas,16,7% naracoba mengatakan panas dan sisanya mengatakan tidak. Korset leher yang digunakan dalam pengujian adalah korset leher yang biasa digunakan untuk terapi panas pada leher. Walaupun magnet pada korset sudah dikeleuarkan korset sudah dimodifikasi agar nyaman digunakan, namun korset masih memberikan rasa panas pada leher.



Gambar 3.8 Survey Pertanyaan Kedua

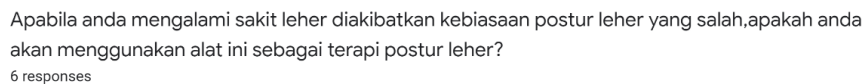
Pada Gambar 3.8 50% naracoba mengatakan merasakan getaran dan 50% naracoba lagi mengatakan tidak merasa getara. Hal ini menunjukan alat belum maksimal dalam memberikan peringatan saat mengalami postur yang tidak pada naracoba. Hal lain yang mempengaruhi juga adalah sensitifitas naracoba dalam merasakan getaran pada kulit. Naracoba bisa mengetahui apabila posturnya salah adalah dari lampu led hijau yang menyala berkedip.





Gambar 3.10 Survey Pertanyaan Ketiga

Pada Gambar 3.9 83,3% naracoba menyatakan setelah menggunakan alat mereka menjadi lebih waspada terhadap posisi postur leher. Dapat diartikan alat membantu naracoba meningkatkan kewaspadaan posisi postur leher saat menggunakan gawai. Baik itu dalam bentuk getaran, atau saat kesadaran saat pemakaian alat. Pada Gambar 3.10 semua naracoba berpendapat alat yang digunakan nyaman dan mudah digunakan. Artinya naracoba menjadi lebih waspada terhadap posisi postur leher, tapi tidak terganggu dengan pemakaian alat.



Gambar 3.11 Survey Pertanyaan Ketiga

Pada Gambar 3.11 hasil survey menunjukan 50% naracoba berpendapat mungkin akan menggunakan alat ini sebagai apabila mengalami gejala sakit leher dikarenakan kebiasaan sakit leher yang tidak baik. Walaupun alat nyaman digunakan namu naracoba belum percaya seutuhnya untuk menggunakan alat ini apabila mengalami sakit leher. Hal ini disebabkan karena bentuk dari alat ini yang terlalu memakan ruang dan belum efisien digunakan apabila dipakai dalam aktifitas sehari hari selain bermain gawai.

#### 4. Kesimpulan

Telah dibuat alat pemantau postur leher pengguna gawai menggunakan MPU6050(sensor akselerometer dan giroskop). Hasil pengujian dimana waktu sesi pengujian berpengaruh terhadap grafik uji coba sesaat memasuki detik 1500 yaitu sesi istirahat. Untuk biodata naracoba berpengaruh terhadap grafik uji coba sesuai dengan umur dan kebiasaan naracoba bermain gawai. Digunakan aktuator koin getar dan lampu led dalam meningkatkan kewaspadaan pengguna gawai terhadap postur leher. Menghasilkan data survey 83,3% naracoba menjawab alat meningkatkan kewaspadaan postur leher. Untuk alat didesain dimana menggunakan tas lengan sebagai tempat modul elektronik dan korset leher sebagai tempat MPU6050. Menghasilkan data survey 100% naracoba menjawab alat nyaman dan mudah digunakan selama pengujian.

**REFERENSI**

- [1] Pankti P. Samani, Neeraj A. Athavale, Ashok Shyam, Parag K. Sancheti, "Awareness of text neck syndrome in young-adult population". International Journal of Community Medicine and Public Health, 2018
- [2] Neupane S, Ifthikar Ali UT, Mathew A. "Text-Neck Syndrome-Systemic review". Imperial Journal of Interdisciplinary Research". 2017. pp. 141-148.
- [3] Aileni C. Ravi, Syamala R., Kartheek, Kim In-Sop, Hwang Jaejin, "Influence of the wearable posture correction sensor on head and neck posture: Sitting and standing workstations". Work 62, 2019. pp. 27-35.
- [4] KENNETH K. HANSRAJ, MD. "Assessment of Stresses in the Cervical Spine Caused by Posture and Position of the Head". SURGICAL TECHNOLOGY INTERNATIONAL XXV, 2014.

