(12) PATEN INDONESIA

(19) DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

(11) IDS000010202 B

(45) 10 April 2025

(51) Klasifikasi IPC[8]: G 06F 3/00(2006.01)

(21) No. Permohonan Paten: S00202215062

(22) Tanggal Penerimaan: 20 Desember 2022

(30) Data Prioritas:
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 26 April 2023

(56) Dokumen Pembanding:
CN203619857U
RU2805120C2

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten:
LPPM UNY
Jl. Colombo No. 1 Karangmalang
Kel. Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman
DI Yogyakarta 55281

(72) Nama Inventor:
Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T., ID
B. Bambang Sulistiyawan, S.T., M.T., ID
Dr. Aris Nasuha, S.Si., M.T., ID
Muslikhin, S.Pd., M.Pd., Ph.D., ID
Oktaf Agni Dhewa, S.Si., M.Cs., ID
Ardy Seto Priambodo, S.T., M.Eng., ID
Anggun Winursito, M.Eng., ID
Febrianto Amri Ristadi, S.T., M.Eng.Sc., ID
Cipto Sabdo Prabowo, S.Pd., ID
Wahyu Ramadhani Gusti, S.Pd., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten:

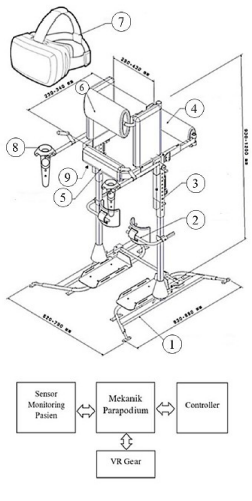
Pemeriksa Paten: Faisal Narpati, ST. MT

Jumlah Klaim: 1

(54) Judul Invensi: VIRTUAL REALITY PARAPODIOUM (VRP) UNTUK MENDUKUNG PERCEPATAN REHABILITASI PASIEN STROKE

(57) Abstrak:

Invensi ini merupakan suatu parapodium yang dilengkapi dengan Virtual Reality untuk mengakomodasi gerakan – gerakan fisioterapi yang dibutuhkan oleh penderita pasca stroke dalam penyembuhannya serta terintegrasi dengan Internet of Things (IoT) agar kesehatan pasien dapat selalu termonitoring dan terjaga. Adapun komponen yang terdapat pada invensi ini terdiri dari Assy Alas Telapak Kaki (1), Assy Penegak Lutut (2), Assy Penyangga Pinggang (3), Assy Engsel Pengunci Belakang Pinggang (4), Assy Korset Bawah (5), Assy Penyangga Badan (6), VR Box Glasses (7), VR controller (8), dan Modul IoT (9). VRP didukung dengan teknologi Virtual Reality sebagai interaksi pasien dalam proses penyembuhan sehingga tidak merasakan kebosanan dan diharapkan mampu mempercepat pemulihan. Selain itu juga didukung dengan teknologi Internet of Things yang memanfaatkan microcontroller, MQTT, Cloud Computing Server, Aplikasi website untuk monitoring kinerja secara fleksibel.



Gambar 1

Deskripsi

VIRTUAL REALITY PARAPODIOUM (VRP) UNTUK MENDUKUNG PERCEPATAN REHABILITASI PASIEN STROKE

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berkaitan dengan alat bantu rehabilitasi penyembuhan pasien stroke khususnya pada bagian kelumpuhan kaki serta memiliki desain mekanik mobile flexible dinamik berupa parapodium yang dilengkapi dengan teknologi virtual reality dan terintegrasi dengan Internet of Things (IoT). Invensi ini juga didesain dengan konstruksi yang dapat diatur sesuai tinggi pasien, konstruksi yang kokoh, serta memberikan kenyamanan bagi pasien.

Latar Belakang Invensi

Stroke disease telah menjadi momok bagi masyarakat Indonesia. Tak tanggung – tanggung prevalensi yang terus meningkat dari 1,4% pada tahun 2013 hingga 1,8% di tahun 2018 membuat stroke bertengger posisi teratas dalam mendominasi penyakit paling mematikan (Riskesdas, 2018). Stroke merupakan penyakit yang disebabkan oleh tersumbatnya atau pecahnya pembuluh darah di area otak sehingga efek resiko akan malfungsi dari organ tubuh lainnya pun terjadi (Khariri dkk, 2021). Dampak dari penderita stroke yang lolos dari kematian tidak jarang akan mengalami hilangnya keterampilan kognisi, koneksi motorik, maupun sensorik dalam jangka panjang. Hal tersebut dibuktikan dengan tercatatnya di rumah sakit, penyakit stroke merupakan penyebab kematian kedua di dunia setelah penyakit jantung koroner dengan kasus diperkirakan mencapai lima puluh juta jiwa dan sembilan juta diantaranya mengalami kecacatan yang berat (Salawati, 2009) dan (WHO, 2005).

Penyandang disabilitas stroke yang terhindar dari kematian, tentunya memiliki tugas yang cukup berat setelahnya. Penyandang harus berjuang untuk pulih kembali ke keadaan sedia kala. Proses rehabilitasi atau penyembuhan

yang berulang-ulang dan cukup sulit, menjadikan penderita memerlukan alat bantu agar dapat dilakukan secara fleksibel, kapan dan dimana saja. Selain itu juga masalah krusial lain dalam proses rehabilitasi yang tidak dapat diabaikan yaitu mental psikologi dari penderita pasca stroke (Mweshi dkk 2016).

Ketenangan pikiran serta optimisme sembuh merupakan modal utama untuk mengakselerasi pemulihan. Pada dasarnya, seseorang penyandang kelainan stroke telah merelakan aktivitas sosial, hubungan interpersonal serta kelincahan mobilitas yang cukup lama. Kemudian untuk beradaptasi kembali bukanlah perkara mudah seperti yang dibayangkan. Kerusakan syaraf – syaraf pusat dalam mengendalikan aktuator maupun sensorik baik dalam berjalan, bergerak maupun berbicara berdampak pada minimnya informasi yang dapat disampaikan oleh penderita ke orang lain. Hal inilah yang menjadi *sensitive case* pemicu kestabilan emosi penderita, dimana aksi yang tidak sesuai dengan keinginan penderita pastinya memicu rasa jengkel, sedih bahkan marah sehingga mengganggu proses terapinya. Selain itu juga diperburuk dengan proses pemulihan yang terkesan monoton dan membosankan berdampak pada penurunan motivasi penderita untuk sembuh (Levine, 2011).

Penelusuran yang dilakukan pada invensi RU2805120C2 diungkapkan bahwa mengembangkan permainan berbasis teknologi virtual reality dimana permainan yang dikembangkan menggambarkan suasana diatas pegunungan dengan beberapa sasaran yang dapat dibidik. Namun pada invensi ini pemandangan yang ditampilkan masih sangat sederhana dan cenderung memberi rasa takut bagi pasien yang memiliki pobia ketinggian, karena terdapat di atas gunung yang bawahnya jurang.

Pada invensi CN203619857U mengembangkan parapodium yang yang didesain dengan roda, namun pada invensi ini terkait pengaturan tinggi tidak dapat diatur menyesuaikan kebutuhan pasien, serta pengaman yang dikembangkan masih minim terutama untuk penyangga kaki.

Selanjutnya pada invensi S00202213506 mengembangkan terkait teknologi virtual reality dalam ruang kapsul untuk penyandang disabilitas. Namun, pada invensi ini belum mengintegrasikan dengan parapodium.

Berdasarkan penulusuran yang telah disebutkan di atas, sebagain besar masih terdapat beberapa kekurangan. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah solusi alternatif teknologi yang mampu membantu penderita pasca stroke menjalani rehabilitasi dengan menyenangkan, nyaman dan memiliki motivasi tinggi untuk sembuh. Parapodium menjadi inovasi nyata dalam membantu penanganan rehabitiasi stroke. Parapodium ini memiliki desain mobile-flexible dinamik yang memungkinkan penderita disabilitas lumpuh khususnya pada bagian kedua kaki dapat bergerak dan beraktivitas secara mandiri seperti orang normal meski terbatas. Parapodium mampu mengakomodasi badan dapat berdiri tegak, kedua kaki bisa melangkah maju ataupun mundur, memutar badan 360 derajat dan gerakan-gerakan lainnya. Pada invensi ini dikembangkan parapodium yang terintegrasi teknologi virtual reality dan IoT secara terpadu. Adanya virtual reality, mampu memberikan nuansa pengalaman audio visual yang menarik dan dikemas dalam sebuah permainan virtual (Freitas dkk, 2012). Permainan virtual yang dibangun mengakomodasi gerakan-gerakan fisioterapi yang dibutuhkan oleh penderita pasca stroke dalam penyembuhannya. Selain itu juga dengan terintegrasinya *IoT* kesehatan pasien dapat selalu dimonitoring dan terjaga.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan dari invensi ini adalah untuk mendukung percepatan rehabilitasi pasien stroke melalui VRP. Invensi ini menyediakan kenyamanan bagi pasien serta diharapkan dapat meningkatkan motivasi pasien untuk sembuh. Invensi ini mengembangkan VRP yang lebih lanjut terdiri dari Assy Alas Telapak Kaki yang terdiri dari dua penyangga alas kaki (kanan dan kiri) dengan rentang dimensi yang dapat diatur dengan panjang 830-880 mm dan lebar 520-790mm; Assy Penegak Lutut yang dibentuk sedikit melengkung digunakan untuk

menempatkan lutut dan menyangga agar tetap tegak dengan tinggi dari alas 455mm.; Assy Penyangga Pinggang yang terdapat beberapa lubang digunakan untuk menyesuaikan tinggi rendah penyangga; Assy Engsel Pengunci Belakang Pinggang; Assy Korset Bawah; Assy Penyangga Badan; VR Box Glasses, display utama yang memuat dunia virtual dalam eksplorasi dan stimulus pasien pada proses rehabilitasi; VR controller, terdiri dari dua pengendali pada lingkungan virtual yang digerakkan oleh tangan kanan dan kiri dari pasien; dan Modul IoT yang terdapat sensor ECG, sensor suhu tubuh, serta sensor *pulse heart rate*.

VRP juga dilengkapi dengan *user interface virtual reality* dengan pengalaman pengguna di atas *forest* dan *beach* yang dioperasionalkan ke dalam dua mode yaitu tanpa adanya tugas (*free mode*) dan dengan tugas (*task mode*).

Selain itu terdapat alat monitoring pasien VRP secara *real-time* berbasis IoT, dimana data pembacaan/ notifikasi dari sensor tersebut akan dikirim dan ditampilkan pada aplikasi *dashboard website*.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1 menunjukkan gambar tampak miring serta bagian lengkap mekanik parapodium dengan terintegrasi sistem virtual reality tools dan Internet of Things.

Gambar 2 menunjukkan gambar tampak depan parapodium dengan terintegrasi sistem virtual reality tools dan Internet of Things.

Gambar 3 menunjukkan gambar tampak atas parapodium dengan terintegrasi sistem virtual reality tools dan Internet of Things.

Gambar 4 menunjukkan gambar tampak samping parapodium dengan terintegrasi sistem virtual reality tools dan Internet of Things.

Gambar 5 menunjukkan arsitektur sistem monitoring kondisi tubuh pasien meelalui Internet of Things yang terintegrasi dengan sistem mekanik parapodium pada invensi ini.

Uraian Lengkap Invensi

Pada invensi ini selengkapnya diuraikan dengan mengacu pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 5 yang merupakan gambar Virtual Reality Parapodium (VRP) untuk mendukung percepatan rehabilitasi pasien stroke. Adapun beberapa komponen yang terdapat pada invensi ini terdiri dari:

a. Assy Alas Telapak Kaki, terdiri dari dua penyangga alas kaki (kanan dan kiri) dengan rentang dimensi yang dapat diatur dengan panjang 830-880 mm dan lebar 520-790mm.
b. Assy Penegak Lutut, dibentuk sedikit melengkung digunakan untuk menempatkan lutut dan menyangga agar tetap tegak, tinggi dari alas 455mm.
c. Assy Penyangga Pinggang, terdapat beberapa lubang yang digunakan untuk menyesuaikan tinggi rendah penyangga.
d. Assy Engsel Pengunci Belakang Pinggang, terdapat pengunci untuk menopang tubuh pasien bagian belakang.
e. Assy Korset Bawah, digunakan untuk menopang tubuh pasien bagian bawah.
f. Assy Penyangga Badan, terdapat bantalan untuk menopang tubuh pasien bagian atas supaya lebih stabil dalam berdiri dan terasa nyaman.
g. VR Box Glasses, display utama yang memuat dunia virtual dalam eksplorasi dan stimulus pasien pada proses rehabilitasi.
h. VR controller, terdiri dari dua pengendali pada lingkungan virtual yang digerakkan oleh tangan kanan dan kiri dari pasien.
i. Modul IoT ,terdiri dari sensor ECG, sensor suhu tubuh, dan sensor pulse heart rate.

Pada gambar 2 hingga 5 secara berurutan merupakan penampang Virtual Reality Parapodium dari hadapan depan, atas dan samping.

Pada gambar 5, mendeskripsikan arsitektur IoT Virtual Reality Parapodium. Mekanisme kerja sistem dimulai dari pembacaan data menggunakan sensor. Selanjutnya data tersebut dikonversikan ke bentuk format yang dapat

diterjemahkan oleh platform aplikasi yang berjalan pada *Single Board Computer* (SBC)/ komputer mini. Data tersebut diperuntukan dalam membangun *prediction and decision making* pada monitoring kesehatan pasien stroke. Semua data yang telah dikoleksi oleh *prosesing* SBC selanjutnya dikirim ke *cloud server* dengan memanfaatkan jaringan internet. Kumpulan data tersebut di *parsing* dan disimpan ke dalam *database engine*. Proses pengiriman data dilakukan dengan komunikasi gateway MQTT. MQTT merupakan platform integrasi dan proses data IoT yang memiliki kelebihan *reliable, scalable* dan *secure end-to-end* untuk data yang cukup besar. Selain itu, platform ini dapat melakukan komunikasi bidirectional diatas TCP/IP sehingga permasalahan akan ketidakstabilan maupun tingginya latensi jaringan internet di suatu lokasi tertentu mampu diatasi dan data tetap terkirim ke server. Biasanya MQTT dijalankan bersamaan dengan fitur *broker*, namun dalam sistem yang dibuat MQTT difungsikan sebagai proxy yaitu sebagai konektor dalam. Semua data akan termonitoring dalam aplikasi ini sehingga user dapat mengelola dimana dan kapanpun sesuai keinginan.

VRP juga dilengkapi dengan teknologi virtual, dimana pengalaman pengguna di atas *forest* dan *beach* yang dioperasionalkan ke dalam dua mode yaitu tanpa adanya tugas (*free mode*) dan dengan tugas (*task mode*). *Free Mode* merupakan mode dimana akan menampilkan *environment forest* dan *beach* tanpa ada tantangan apapun. Pada *free mode* diberikan *sound effect* sesuai dengan *world* yang dipilih, serta diberikan efek-efek pergerakan misal dalam *forest* daun-daun bergerak karena angin, ombak pada *beach*, atau suara pada mall, serta pengguna dapat melihat dengan menggerakkan *goggles* dan *controller* tidak diperlukan. Pada *task mode* juga terdapat dua *environment* yang sama yaitu *forest* dan *beach*. Pengguna diberikan tantangan untuk berjalan maju dengan pencatatan skor setiap 10 cm (atau sekitar itu), dibuat skor maksimal adalah 100 cm.

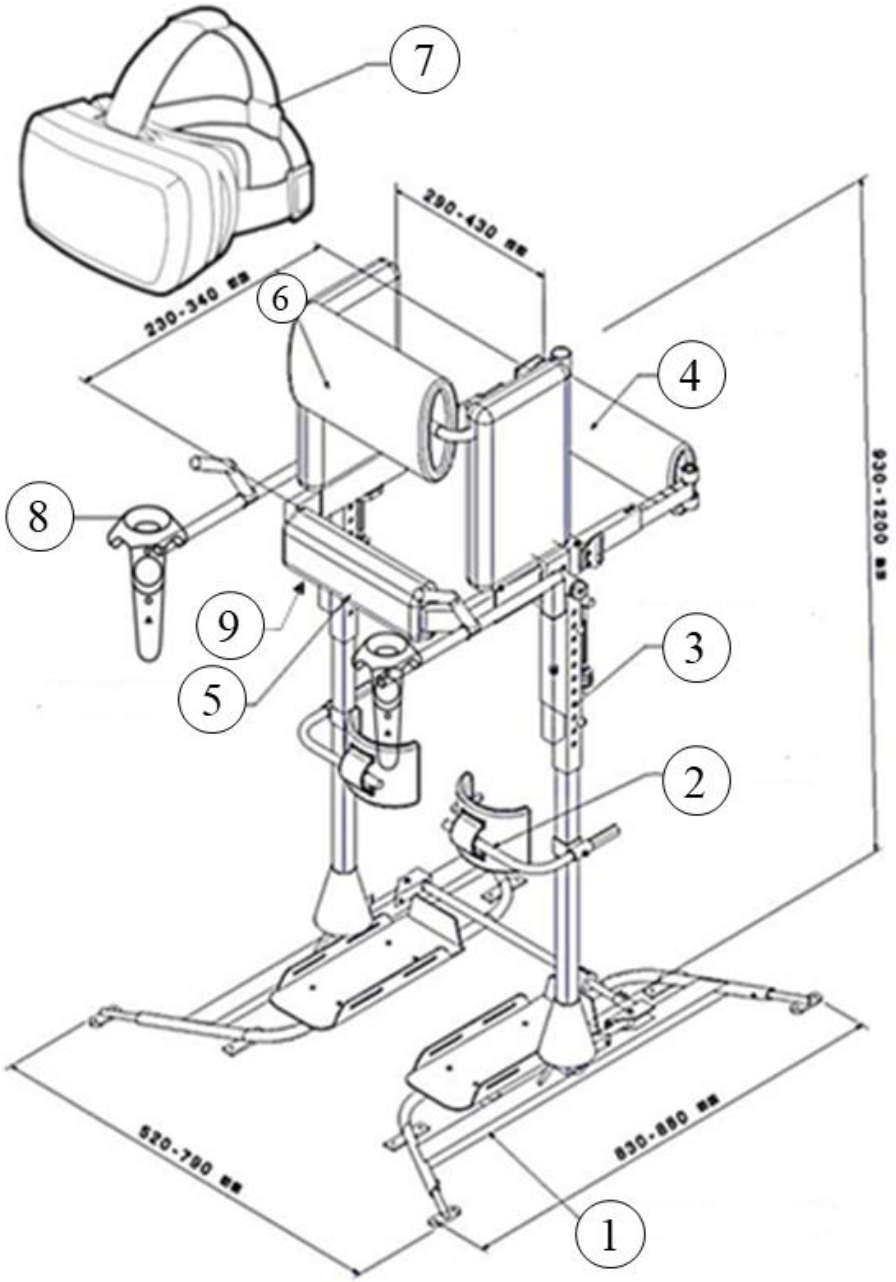
Klaim

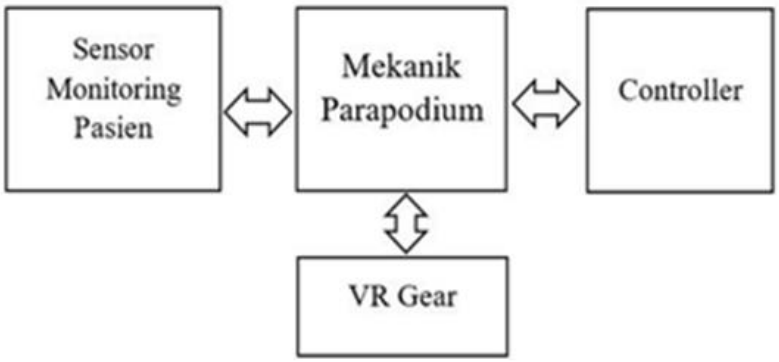
1. Parapodium yang dilengkapi dengan permainan virtual reality guna mengakomodasi gerakan – gerakan fisioterapi yang dibutuhkan oleh penderita pasca stroke dalam penyembuhannya serta terintegrasi dengan internet of things yang lebih lanjut terdiri dari Assy Alas Telapak Kaki (1), dimana terdapat dua penyangga alas kaki (kanan dan kiri) dengan rentang dimensi yang dapat diatur dengan panjang 830-880 mm dan lebar 520-790mm; Assy Penegak Lutut (2) yang dibentuk sedikit melengkung digunakan untuk menempatkan lutut dan menyangga agar tetap tegak, tinggi dari alas 455mm; Assy Penyangga Pinggang (3) yang terdapat beberapa lubang yang digunakan untuk menyesuaikan tinggi rendah penyangga; Assy Engsel Pengunci Belakang Pinggang (4) yang digunakan untuk menopang tubuh dari belakang; Assy Korset Bawah (5) yang digunakan untuk menopang tubuh bagian bawah; Assy Penyangga Badan(6) yang digunakan untuk menopang tubuh bagian atas; VR Box Glasses (7) sebagai display utama yang memuat dunia virtual dalam eksplorasi dan stimulus pasien pada proses rehabilitasi; VR controller (8) yang terdapat dua pengendali pada lingkungan virtual digerakkan oleh tangan kanan dan kiri dari pasien serta *User Interface Virtual Reality* dengan pengalaman pengguna di hutan (*forest*) dan pantai (*beach*) yang dapat dioperasionalkan ke dalam dua mode yaitu tanpa adanya tugas (*free mode*) dan dengan tugas (*task mode*); serta Modul IoT (9) yang terdapat sensor ECG electrode, sensor EMG electrode, dan sensor body temperature, data pembacaan dari sensor notifikasi tersebut akan dikirim dan ditampilkan pada aplikasi dashboard website sehingga kesehatan pasien dapat selalu dimonitoring dan terjaga

Abstrak

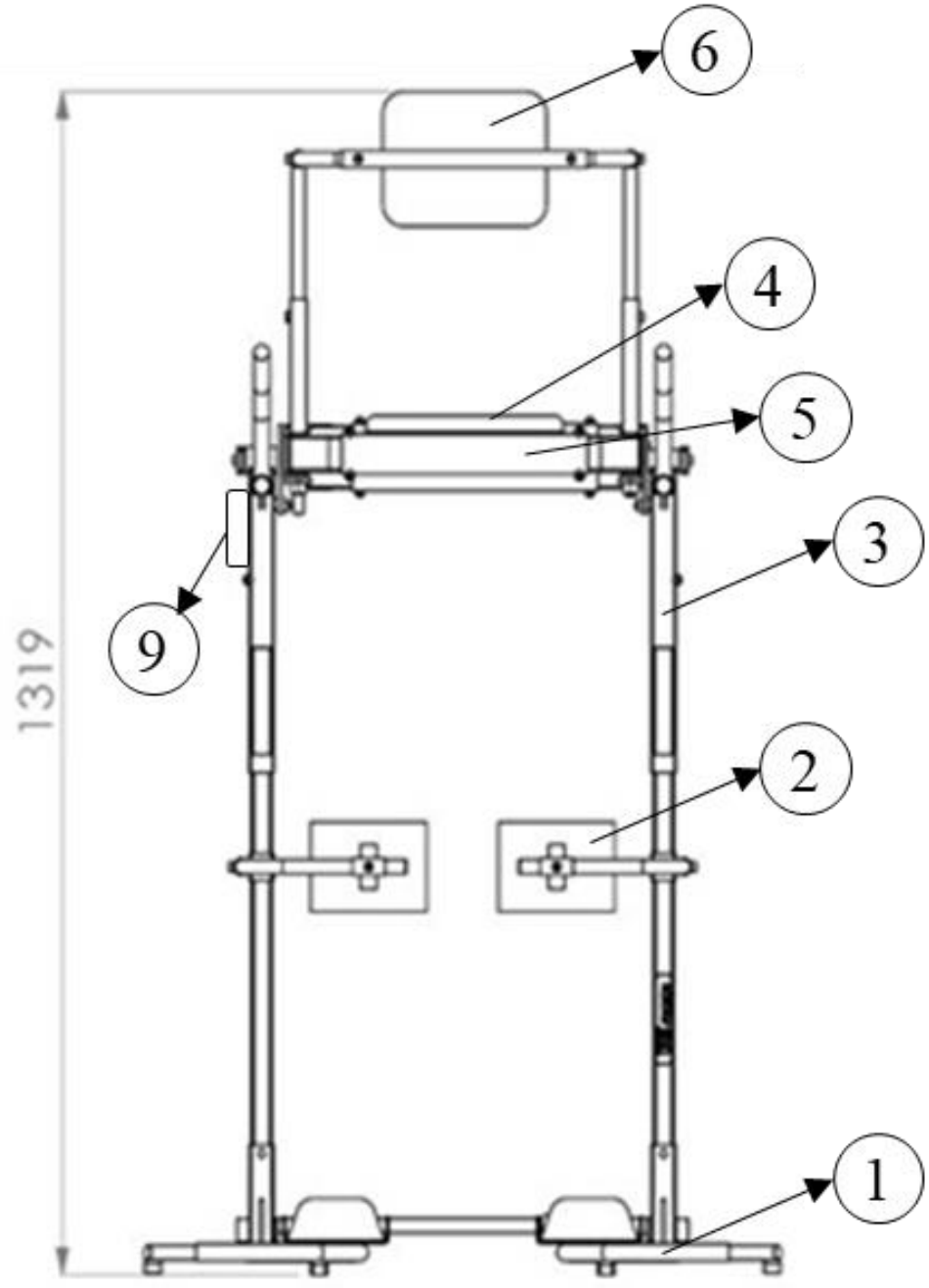
VIRTUAL REALITY PARAPODIOUM (VRP) UNTUK MENDUKUNG PERCEPATAN REHABILITASI PASIEN STROKE

Invensi ini merupakan suatu parapodium yang dilengkapi dengan Virtual Reality untuk mengakomodasi gerakan – gerakan fisioterapi yang dibutuhkan oleh penderita pasca stroke dalam penyembuhannya serta terintegrasi dengan Internet of Things (IoT) agar kesehatan pasien dapat selalu termonitoring dan terjaga. Adapun komponen yang terdapat pada invensi ini terdiri dari Assy Alas Telapak Kaki (1), Assy Penegak Lutut (2), Assy Penyangga Pinggang (3), Assy Engsel Pengunci Belakang Pinggang (4), Assy Korset Bawah (5), Assy Penyangga Badan(6), VR Box Glasses (7), VR controller (8), dan Modul IoT (9). VRP didukung dengan teknologi Virtual Reality sebagai interaksi pasien dalam proses penyembuhan sehingga tidak merasakan kebosanan dan diharapkan mampu mempercepat pemulihan. Selain itu juga didukung dengan teknologi Internet of Things yang memanfaatkan microcontroller, MQTT, Cloud Computing Server, Aplikasi website untuk monitoring kinerja secara fleksibel.

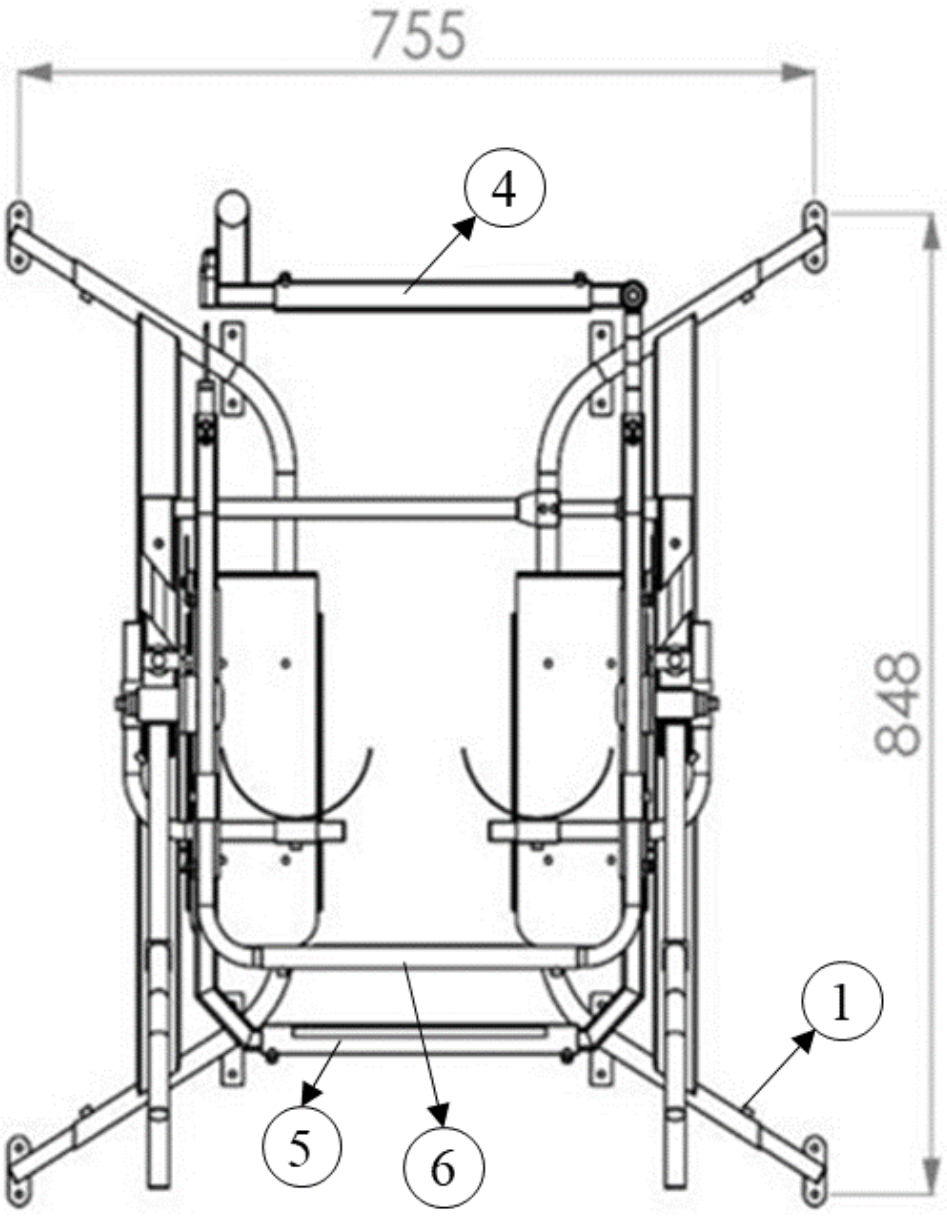

7
290-430 mm
230-340 mm
6
4
930-1200 mm
8
9
3
5
2
520-780 mm
830-880 mm
1


Sensor Monitoring Pasien
Mekanik Parapodium
Controller
VR Gear

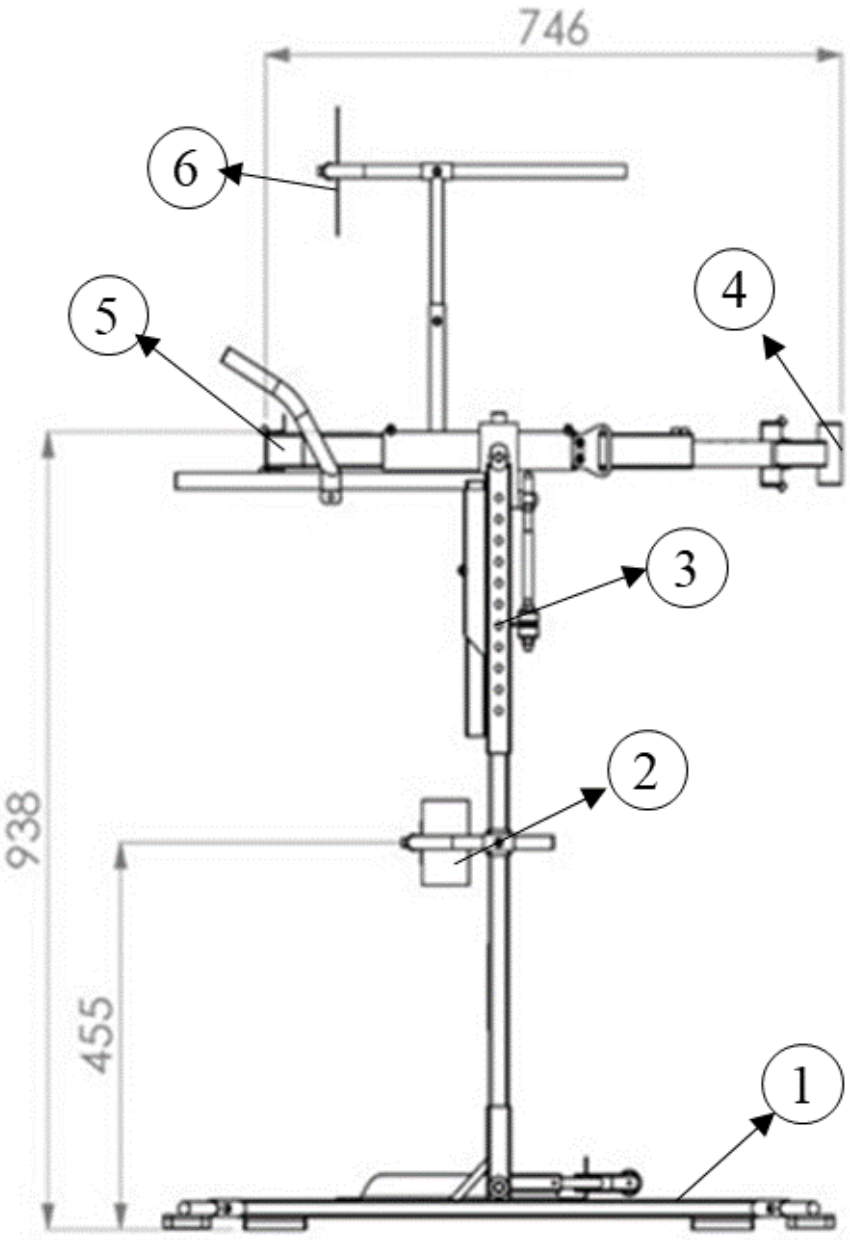
Gambar 1



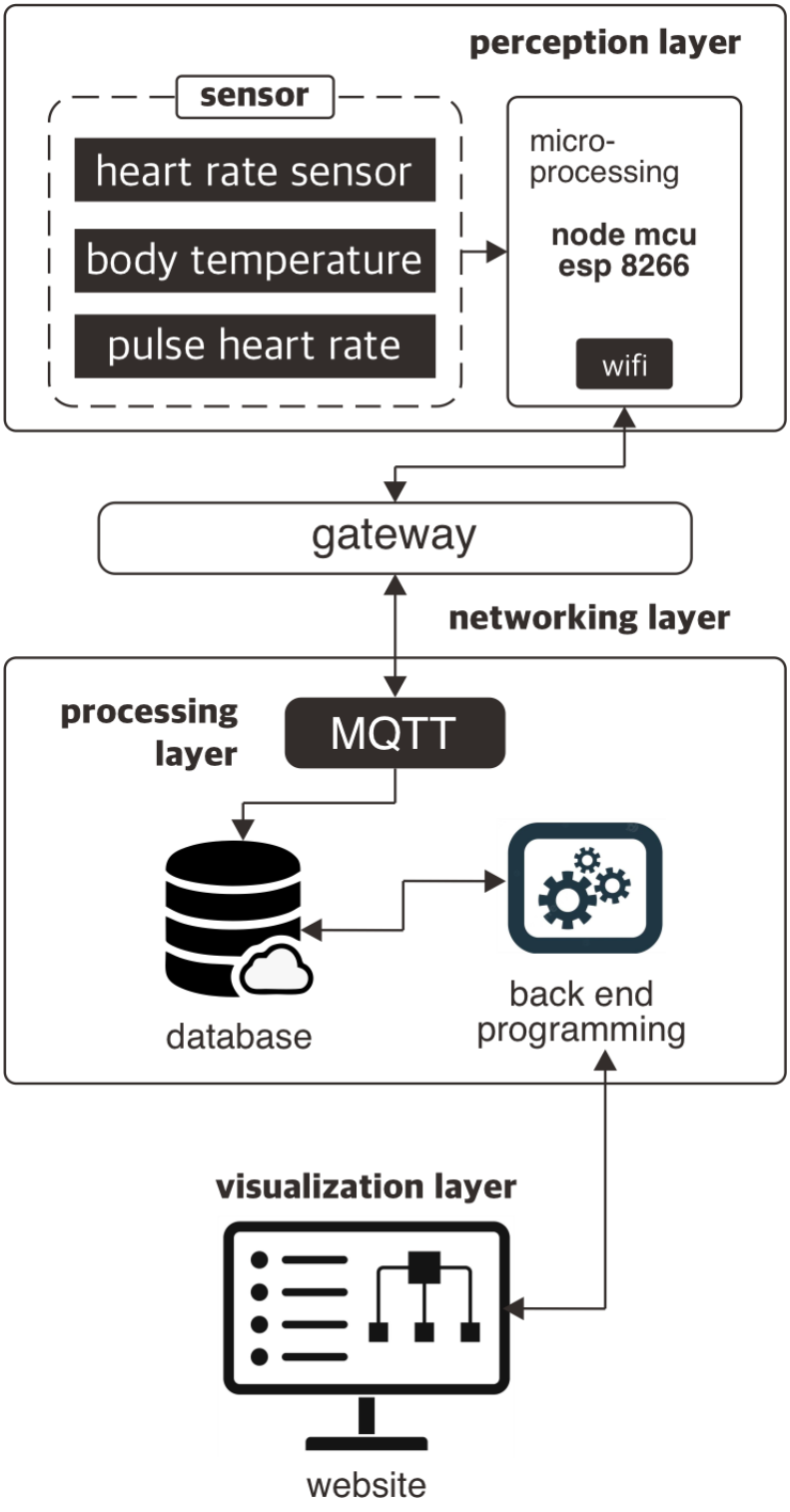
Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4


perception layer
sensor
heart rate sensor
body temperature
pulse heart rate
micro-
processing
node mcu
esp 8266
wifi
gateway
networking layer
processing
layer
MQTT
database
back end
programming
visualization layer
website

Gambar 5