

PORTABLE BED

MOHAMAD AMIRUL AIMAN BIN MOHD FAUZI

NURUL ATIKAH BINTI ELIAS

SITI AISHAH BINTI ISHAK

TARISHINI A/P ELANCOVAN APPU

SESI DISEMBER 2020

**Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Seberang Perai
Jalan Permatang Pauh, 13500 Permatang Pauh, pulau Pinang.
Telefon: +60 45383322, Fax: +60 45389266**

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	Tajuk Projek	2
	Borang Pengesahan Pensyarah	3
	Deklarasi Penyerahan Laporan Projek	4
	Borang Perakuan Pelajar	5
	Isi Kandungan	6
	Senarai Jadual	8
	Senarai Rajah	9
	Abstrak	12
	Abstract	13
 BAB 1	 PENGENALAN	
1.1	Pengenalan	14
1.2	Latar Belakang Masalah	15
1.3	Pernyataan Masalah	16
1.4	Objektif	16
1.5	Skop Kajian	16
1.6	Kepentingan/ manfaat Penghasilan Projek	17
 BAB 2	 KAJIAN SOROTAN	
2.1	Pengenalan	18
2.2	Menganalisis Projek, Kajian dan Rekabentuk	19
2.3	Komponen-komponen dalam Portable <i>Bed</i>	20

BAB 3	METODOLOGI	HALAMAN
3.1	Pengenalan	22
3.2	Pemilihan konsep dan reka bentuk	24
3.3	Lukisan Teknikal	26
3.4	Pemilihan Bahan dan Komponen	29
3.5	Proses Fabrikasi	33
3.6	Pengujian Operasi	38
3.7	Proses Pengiraan <i>Stress Analysis Inventor Software 2019</i>	40
3.8	Jadual projek (carta Gantt) - Perancangan dan Tindakan	49
 BAB 4	 ANALISIS DATA	
4.1	Pengenalan	50
4.2	Dapatan Projek	50
4.3	Pengiraan Matematik dan Merekabentuk Produk	51
4.4	Analisis Kos	59
4.5	Risiko Keselamatan	61
 BAB 5	 PERBINCANGAN	
5.1	Pengenalan	62
5.2	Perbincangan	63
5.3	Penambahbaikan	65
 BAB 6	 KESIMPULAN	
6.1	Pengenalan	66
6.2	Kesimpulan	66
 RUJUKAN		 68

SENARAI JADUAL

JADUAL	TAJUK	HALAMAN
3.1	Perbandingan Matriks Bagi Setiap Rekabentuk	24
3.2	Senarai Bahan Yang Digunakan	29
3.3	Senarai Komponen Utama Yang di gunakan	30
4.1	Perincian Ujian Yang Dilakukan	51
4.2	Kos Bahan Untuk Membuat Portable Bed	59
4.3	Kos Pembuatan	60
4.4	Analisis Keselamatan	61

SENARAI RAJAH

RAJAH	TAJUK	HALAMAN
2.1	Jumlah Kes Harian Covid-19 Tertinggi	19
2.2	Statistik Kes Covid-19	20
3.1	Carta Alir Proses Portable Bed	22
3.2	Cadangan Rekabentuk 1	23
3.3	Cadangan Rekabentuk 2	24
3.4	Cadangan Rekabentuk 3	24
3.5	Lukisan Pemasangan dan Bill Of Material	26
3.6	Lukisan Isometrik	27
3.7	Lukisan Keseluruhan Projek	28
3.8	Mild Steel Heavy Duty (Hollow)	29
3.9	Angle Bar	29
3.10	Flat Bar	29
3.11	Folding Leg Hinges	30
3.12	Bolts And Nuts	30
3.13	Screw	30
3.14	Square Inner Cover Cap	31
3.15	Foldable Mattress	31
3.16	Castor Wheels	31
3.17	Adjustable Spanner	31
3.18	Screw Driver Phillips	32
3.19	Mr.Diy Acrylic Epoxy Automotive Finishes Paint	32
3.20	Sissons Siscoseal Wood Stain Paint	32

3.21	Proses Pengukuran Dan Penandaan Mild Steel Heavy Duty (Hollow)	33
3.22	Proses Memotong Besi Untuk Membuat Rangka Katil Portable Bed	34
3.23	Proses Mencanai Bagi Setiap Permukaan Besi Berongga	35
3.24	Proses Kimpalan Pada Bahagian Hujung Besi	36
3.25	Proses Semburan Cat Pada Bahagian Rangka Katil	37
3.26	Proses Pengecatan Pada Bahagian Papan Plywood	37
3.27	Carta Alir Operasi Portable Bed	39
3.28	Kaedah Analisis Menggunakan <i>Inventor Software 2019</i>	40
3.29	Penentuan Nilai Fizikal terhadap <i>Leg of Portable Bed</i>	40
3.30	Data Analisis bagi <i>Leg of Portable Bed</i>	41
3.31	Pemilihan Permukaan bagi <i>Fixed Constraint</i> terhadap <i>Leg of Portable Bed</i>	41
3.32	Data Analisis bagi <i>Fixed Constraint</i>	42
3.33	Menunjukkan Von Mises telah mencapai Nilai <i>Yield Stress</i> pada <i>Leg of Portable Bed</i>	43
3.34	Penentuan Nilai Fizikal terhadap <i>Head of Portable Bed</i>	44
3.35	Data Analisis bagi <i>Force</i>	45
3.36	Pemilihan Permukaan bagi <i>Fixed Constraint</i>	46
3.37	Pemilihan Permukaan bagi <i>Fixed Constraint</i> terhadap <i>Head of Portable Bed</i>	46
3.38	Data Analisis bagi <i>Fixed Constraint</i>	47
3.39	Menunjukkan Von Mises telah mencapai Nilai <i>Yield Stress</i> pada <i>Head of Portable Bed</i>	48

3.40	Carta Gantt Chart	49
4.1	<i>Stress Analysis for Head (Inventor)</i>	52
4.2	<i>Stress Analysis for Bed (Inventor)</i>	53
4.3	<i>Feature Generate Report</i> Menunjukkan Hasil simulasi ke atas <i>Head of Portable Bed</i>	54
4.4	Data Analisis bagi <i>Fixed Constraint</i> Menggunakan 882.9 N Nilai Magnitud	55
4.5	<i>Feature Generate Report</i> Menunjukkan Hasil simulasi ke atas <i>Leg of Portable Bed</i>	56
4.6	Data Analisis bagi <i>Fixed Constraint</i> Menggunakan 882.9 N Nilai Magnitud	57
4.7	Menunjukkan Von Misses telah mencapai Nilai <i>Yield Stress</i> pada <i>Head of Portable Bed</i>	58
5.1	Berat Badan Responden 62 Kg	63
5.2	Berat Badan Responden 75 Kg	63
5.3	Berat Badan Responden 125 Kg	64
5.4	Ketiga-tiga Responden Menjalankan Ujian Serentak	64

ABSTRAK

Pada era pandemik ini, kita sering digemparkan dengan peningkatan kes Covid-19 melalui media massa dan laman sosial. Penularan wabak merbahaya ini semakin meningkat dari semasa ke semasa telah menyebabkan banyak hospital dan pusat kuarantin mengalami kekurangan kemudahan terutamanya katil untuk menempatkan pesakit. Oleh sebab itu, kami mengambil inisiatif untuk membangunkan dan merekabentuk katil mudah alih yang dinamakan *Portable Bed*. *Portable Bed* merupakan katil yang direkabentuk khas untuk kegunaan di tempat yang memerlukan bilangan katil yang banyak dalam tempoh yang singkat seperti di hospital, pusat kuarantin dan pusat penempatan banjir. *Portable bed* cepat dipasang, mudah dikendalikan ke tempat yang dikehendaki dan mudah untuk disimpan. Semoga dengan terciptanya *Portable Bed* ini akan dapat membantu dan memudahkan pihak berkuasa yang berkaitan seperti Kementerian Kesihatan Malaysia(KKM) dan Agensi Pengurusan Bencana Negara (NADMA) dalam menjalankan tugas bagi membantu rakyat Malaysia yang ditimpa musibah dan bencana.

Kata kunci: Hospital, Katil, *Portable Bed*

ABSTRACT

During this pandemic, we often get the update on the rising cases of Covid-19 through media social. This dangerous spreading virus keeps arising which affect the hospitals and quarantine centre because they become lack of facilities especially beds to accommodate patient. Therefore, we took the initiative to develop and design a portable bed called Portable Bed. Portable Bed is a bed specially designed for use in places that require a large number of beds in a short period of time such as in hospitals, quarantine centers and flood relief centers. Portable beds are quick to install, easy to operate to the desired place and easy to store. Hopefully with the creation of this Portable Bed will be able to help and facilitate the relevant authorities such as the Ministry of Health Malaysia (MOH) and the National Disaster Management Agency (NADMA) in carrying out tasks to help Malaysians affected by disasters and calamities.

Keywords: Hospital, Bed, Portable Bed

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Pada tahun 2019, wabak pandemik merbahaya yang dikenali sebagai *Coronavirus* atau Covid-19 telah dikenalpasti wujud dan mampu mengancam nyawa manusia. Virus ini merebak melalui saluran pernafasan seperti simptom yang telah wujud sebelum ini iaitu *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) dan *Middle East Respiratory Syndrome-related Coronavirus* (MERS-COV) [1]. Terdapat beberapa gejala yang menunjukkan simptom Covid-19 wujud seperti demam, selsema, batuk, sakit tekak dan muntah [2]. Wabak ini mula dikesan di daerah Wuhan, Hubei yang terletak di negara China [3]. Wabak ini kian menular dengan pantas dan kini hampir setiap negara di dunia mempunyai kes Covid-19 yang mencecah angka ribuan kes sehari.

Menurut Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM), sejak pandemik ini berlaku di Malaysia, pihak hospital dan pusat kuarantin tidak dapat menampung jumlah pesakit yang kian meningkat dari sehari ke sehari. Katil di hospital dan pusat-pusat kuarantin mulai penuh dengan pesakit yang dijangkiti wabak Covid-19. Pihak kerajaan terpaksa mengeluarkan arahan Perintah berkurung (*Total Lockdown Level 1.0*) pada awal Mac 2020 bagi mengawal wabak Covid-19 ini daripada terus merebak. Rakyat diminta untuk mematuhi *Standard Operation Procedure* (SOP) di mana perlu menjaga penjarakan

sosial, memakai pelitup muka ketika keluar, menggunakan *Hand Sanitizer* atau sabun pencuci tangan selepas pulang ke rumah. Arahan bekerja dari rumah (*Work From Home*) juga diperkenalkan bagi mengurangkan masa pertemuan diantara pekerja yang mungkin boleh menyebabkan wabak ini terus merebak. Akibat perintah berkurung atau arahan kawalan pergerakan yang diperkenalkan ini secara tidak langsung memberi kesan kepada sosio ekonomi rakyat Malaysia.

1.2 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan statistik jangkitan wabak Covid-19 yang dikeluarkan setiap hari oleh pihak Kementerian Kesihatan Malaysia(KKM), bacaan yang ditunjukkan adalah amat membimbangkan. Boleh dikatakan hampir semua hospital di seluruh negara dipenuhi dengan pesakit Covid-19 dan pusat-pusat kuarantin berasingan terpaksa diwujudkan bagi menampung jumlah pesakit yang ramai.

Masalah kekurangan katil bagi menampung pertambahan pesakit di hospital dan pusat kuarantin menjadi antara isu utama yang perlu ditangani pihak Kementerian Kesihatan Malaysia(KKM) dalam era pandemik ini. Hampir semua hospital di Malaysia menggunakan katil jenis *Electric Digital Hospital Bed* bagi menempatkan pesakit. Katil ni boleh dikatakan sesuai untuk digunakan oleh semua jenis pesakit. Namun begitu, bilangan katil jenis ini agak terhad, harga yang mahal serta kurang sesuai untuk digunakan di pusat-pusat penempatan kerana saiznya yang besar dan berat.

Oleh itu, sebuah katil mudah alih yang mudah dan cepat dipasang, ringan, mudah di simpan dan murah diperlukan bagi kegunaan hospital dan pusat-pusat kuarantin yang memerlukan bilangan katil yang banyak dalam tempoh yang singkat.

1.3 Pernyataan Masalah

- i. Memerlukan katil yang banyak dalam tempoh yang singkat bagi memenuhi bilangan pesakit Covid-19 yang semakin meningkat dari hari ke hari.
- ii. Memerlukan katil yang mudah dan cepat dipasang, mempunyai mobiliti yang baik dan mudah disimpan.
- iii. Memerlukan ruang yang luas dan kaedah yang tersusun bagi menempatkan para pesakit yang dijangkiti wabak Covid-19 yang ramai

1.4 Objektif Projek

- i. Menghasilkan katil mudah alih yang mudah dan cepat dipasang.
- ii. Menghasilkan katil yang mempunyai mobiliti yang baik dan mudah disimpan.
- iii. Mampu menampung berat maksimum 180 kg.

1.5 Skop Projek

- i. Merekabentuk dan membangunkan katil untuk kegunaan di pusat kuarantin dan pusat penempatan sementara.
- ii. Merekabentuk dan membangunkan katil yang mudah dipasang, mempunyai mobiliti yang baik dan mudah disimpan.
- iii. Pesakit yang mempunyai berat maksimum 180kg dan mempunyai ketinggian 1.8 meter dapat menggunakannya dengan selesa.

1.6 Kepentingan/ Manfaat Penghasilan Projek

Projek katil mudah alih ini boleh memberi manfaat yang besar kepada pihak Kementerian Kesihatan Malaysia(KKM) khususnya dan pihak yang menguruskan pusat kuarantin dan pusat penempatan sementara amnya jika digunakan. Ini akan membolehkan pusat kuarantin atau penempatan sementara disediakan dengan cepat dan pesakit juga dapat ditempatkan dengan segera ke katil-katil yang telah tersedia.

BAB 2

KAJIAN SOROTAN

2.1 Pengenalan

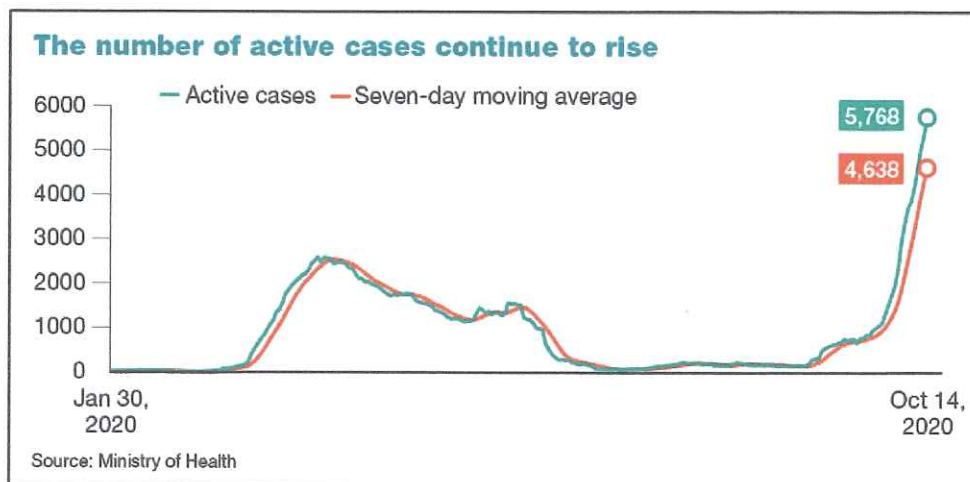
Projek ini bertujuan untuk membina katil mudah alih bagi menempatkan pesakit di pusat kuarantin dan hospital. Ia mudah dibawa, mudah dipasang, menjimatkan ruang serta mampu menampung beban. Konsepnya adalah tempat tidur yang mudah dilipat. Projek ini dapat membantu kedua-dua pihak iaitu pesakit dan pihak barisan hadapan untuk menangani keadaan kritikal. Bahan utama untuk projek ini adalah *mild steel heavy duty(hollow), angle bar, flat bar, folding leg hinges, bolts and nuts, screw, plywood, square inner cover cap* dan *castor wheels*. Pegawai di Putrajaya bersiap sedia untuk mengalami peningkatan kes jangkitan Covid-19, jumlah yang diunjurkan sebanyak 5,000 kes setiap hari akan melebihi had mereka, sekiranya persiapan tidak segera dilakukan. Ini adalah antara isu yang dibangkitkan pada salah satu pertemuan terakhir tahun ini oleh pegawai kanan untuk membincangkan langkah-langkah Covid-19, yang telah dipelajari oleh Malaysia. Pada pertemuan itu, para pemimpin dan pemerintah diberi maklumat bahawa kemungkinan berlakunya kekurangan katil bagi menempatkan pesakit Covid-19 di hospital dan perlu menangani puluhan ribu kes pesakit Covid-19 yang akan ditempatkan di Pusat Kuarantin.

Angka harian kes dalam beberapa minggu kebelakangan ini kebanyakannya berada dalam lingkungan empat angka bagi jumlah orang yang ditahan sejak virus itu pertama kali dikesan di Malaysia dan kini menghampiri 100,000 orang. Ia memerlukan sekurang-kurangnya 50 000 katil bagi menempatkan pesakit bersamaan 200% lebih banyak daripada jumlah semasa yang diperlukan sekiranya unjuran 5,000 kes harian meningkat pada awal tahun depan. Kementerian Kesihatan Malaysia(KKM) menyatakan bahawa ketika ini mempunyai baki 24,136 katil, yang tidak mencukupi untuk merawat 5,000 pesakit setiap hari. Salah satu penyelesaian yang dipertimbangkan oleh Putrajaya adalah dengan menggunakan Pusat Rawatan Kuarantin dan Risiko Rendah Covid-19 Kementerian Kesihatan di Malaysia Agro Exposition Park di Serdang. Pusat ini, yang dapat menampung sebanyak 10 000 pesakit, diaktifkan kembali awal bulan ini untuk membantu pekerja kesihatan mengatasi peningkatan jumlah kes yang mendadak.

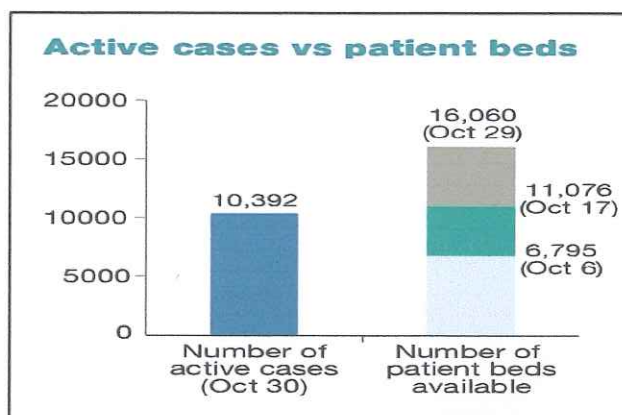
2.2 Statistik Kes Covid-19 di Malaysia

Projek katil mudah alih ini ditumpukan pada Pusat Kuarantin untuk pesakit Covid-19. Tujuan projek ini adalah untuk menyediakan tempat tidur yang boleh dipasang dengan mudah dalam waktu yang singkat, serta dapat menjimatkan ruang yang ada di pusat kuarantin, pusat penempatan dan hospital.

Kes kumulatif di Malaysia ini mencapai 272 163 yang ketiga tertinggi di Asia Tenggara setelah Indonesia dan Filipina kerana masalah ini , Pihak KKM mengalami kekurangan katil untuk pesakit di pusat kuarantin.



Rajah 2.1 : Jumlah Kes Harian Covid-19 Tertinggi [4]



Rajah 2.2 : Statistik Kes Covid-19

2.3 Komponen dan Bahan

Bahan utama untuk projek ini adalah *Mild steel heavy duty (hollow)*, *angle bar*, *flat bar*, *foldable mattress*, *folding leg hinges*, *Bolt and nuts*, *screw*, *square inner cover cap*, *plywood* dan *castor wheels*. Ujian terhadap projek ini telah dilakukan dan ia mampu untuk mengurangkan beban dan mampu menampung berat sehingga 180kg ke atas di pusat kuarantin dan hospital. *Mild Steel* ataupun keluli merupakan jenis *Ferrous Metal* [5]. Logam jenis ini mengandungi bahan campuran karbon dan besi dengan unsur besi yang lebih banyak daripada karbon. Keluli mempunyai sebanyak 21% karbon [6]. Keluli