

PERANCANGAN DAN ANALISA BED PASIEN MULTIFUNGSI MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK FUSION 360 DAN AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL 2018

Qodri Kurniawan^a, Berli Paripurna Kamiel^b, Sunardi^c

^aProgram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia, 55183
Telephone/fax of institution/affiliation
e-mail: godrikurniawan11@gmail.com, berlikamiel@umy.ac.id, sunardi@umy.ac.id

Abstract

Patients in hospitals with more than 1x24 hours of treatment require care and equipment to clean themselves. In an effort to prevent disease transmission in the Hospital environment requires a good hygiene management system and patient hygiene care arranged in the procedure. Problems experienced when patients treated at the Hospital is still a lot of nurses who care less about the cleanliness of patients on the bed. As a result, many patients suffer from serious disturbances due to lack of maintenance of personal hygiene from patients. So, from the problems that have been obtained by the designer to create idea in the form of design of bed that can be realized with multifunction in accordance with requirement and ease for patient and nurse. With the addition of functions such as a place to bathe the patient, shampoo, wound care for diabetes mellitus patients, personal hygiene and move the patient's sleep position to avoid injuries to press.

In the design of the bed the patient will do the design with the use of Autodesk Fusion 360 software and Autodesk Inventor Professional 2018. For the components of the design using Autodesk Fusion 360 software. And for the use of Autodesk Inventor Professional 2018 software used for assembling components and animated rendering to facilitate for delivery of the mechanism of motion of the development that has been done on multifunctional patient bed design. The result of multifunctional patient bed design there are several changes to the addition of the function required to perform personal hygiene procedures in the patient. Multifunctional patient bed design for addition of required features using hollow low carbon steel material AS 4100, JIS G3112 low carbon steel pipe, low carbon steel pipe ASME B36 10, carbon steel plate JIS G3101 SS41, and aluminum alloy 1100.

It is expected that the design of this bed can improve the efficiency of time and provide comfort for the wearer because of the features offered from multifunctional bed design by improving the patient's personal hygiene on the bed. Can be realized in the form of a patient bed that has multifunctional support for patients and nurses.

Keywords: Personal hygiene, bed, design, diabetes mellitus

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia. Pertumbuhan jumlah penduduk mendesak pemerintah untuk membangun fasilitas, salah satunya adalah fasilitas kesehatan. Rumah sakit merupakan institusi perawatan kesehatan profesional yang pelayanannya disediakan oleh dokter, perawat, dan tenaga ahli kesehatan lainnya. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh (Badan Pusat Statistik, tahun 2013) menunjukkan jumlah rumah sakit pada tahun 2012 sejumlah 1608 unit sedangkan pada tahun 2013 terdapat peningkatan menjadi 1725 unit. Rumah sakit memiliki berbagai jenis alat penunjang dalam memenuhi pelayanan kesehatan, *bed* pasien merupakan salah satu alat penunjang yang sangat dibutuhkan.

Bed pasien yang tersebar diseluruh rumah sakit hanya sebatas tempat istirahat pasien rawat inap. Desain mutakhir yang sudah ada pada *bed* pasien hanya mengacu pada sistem kenyamanan pasien, pemasangan *pneumatic* sebagai pengatur posisi *bed* pada sistem elektrik dan pemasangan *crank* sebagai pengatur posisi *bed* pada sistem manual. Belum adanya penambahan fitur *personal hygiene* bagi pasien rawat inap menjadi kekurangan dari desain *bed* pasien yang telah ada.

Pada perancangan yang diusulkan *bed* pasien akan dirancang ulang sesuai dengan spesifikasi pada *Hospital Bed One Crank* dan penambahan fungsi yang mendukung perawat melakukan *personal hygiene* pada pasien. Perancangan *bed* pasien ini dengan menggunakan standar yang

telah ada yaitu ISO 13485 tentang *Medical devices*. *Bed* pasien dirancang menggunakan Autodesk Inventor 2018 dengan ukuran yang sesuai dengan *bed* pasien pada umumnya di rumah sakit, termasuk perancangan fungsi tambahan yang mendukung *personal hygiene*. Rancangan yang telah selesai akan dianalisa yang meliputi perhitungan kinematika dari gerakan mekanisme *crank* pada *bed* pasien, daya yang dibutuhkan pemanasan air pada *reservoir tank* dengan penggunaan *water heater*.

Dari perancangan ulang *bed* pasien akan dihasilkan *bed* yang lebih multifungsi dari pada *bed* pasien yang ada pada rumah sakit, sehingga *bed* pasien ini dapat diaplikasikan pada *bed* di Rumah Sakit. Kelebihan dari *bed* pasien yang dirancang ulang akan membantu memudahkan para perawat rumah sakit dalam pemenuhan perawatan kebersihan pasien.

2. Metodologi Perancangan

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada perancangan ulang *Bed* pasien multifungsi

Melakukan studi lapangan di *Mini Hospital* UMY dengan memberikan pertanyaan terkait permasalahan yang terjadi ketika melakukan perawatan pasien di *bed* pasien. Penulis melakukan pengumpulan data pada *bed* pasien yang telah ada di pasaran baik di rumah sakit dan pada sebuah perusahaan penyedia alat kesehatan. Sistem kerja dari *bed* pasien *one crank* adalah menggunakan sistem manual dengan penggerak lengan atau batang dan poros ulir pada bagian bawah pada *bed* pasien dengan engkol (*crank*) sebagai alat pemutarnya.

Pada alas bagian kerangka *bed* pasien yaitu bagian di bawah matras kasur di bagi menjadi dua bagian. Hal itu dilakukan untuk mengangkat bagian kepala sampai pinggang dan untuk mengubah posisi, dengan begitu akan membantu pasien dalam posisi duduk dan akan memberikan kenyamanan pada pasien dalam hal posisi. Sebelum melakukan analisa mekanisme gerak yang terjadi pada *bed* pasien tipe ekonomi, penulis menggambar ulang dari masing-masing komponen dengan data yang diperoleh dari studi literatur dan data dari lapangan dengan penggunaan sketsa. Pada proses ini, melakukan pembuatan desain 2D dan 3D model yang dilakukan pada *software Fusion 360 dan Autodesk Inventor Professional 2018*.

Perancangan ulang *bed* pasien multifungsi dilengkapi dengan 3 mekanisme gerak pada bagian bawah, kanan dan kiri untuk perubahan posisi, kenyamanan pasien dan memudahkan perawat dalam perawatan. Analisa dilakukan perhitungan secara manual dapat diketahui dengan kinematika pada benda tegar. Didapat derajat saat *bed* pasien dilakukan perubahan posisi, kecepatan pengangkatan saat engkol diputar dan didapat daya listrik yang dibutuhkan untuk pemanasan air.

3. Hasil dan Pembahasan

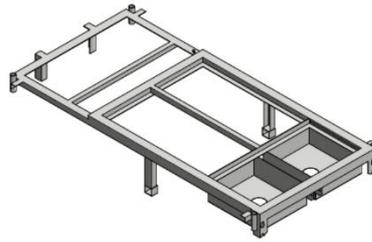
Perancangan ulang yang dilakukan pada *bed* pasien rumah sakit menggunakan tipe *bed* 33004 yang di produksi oleh perusahaan penyedia alat kesehatan terbesar di Yogyakarta yaitu Mega Andalan Kalasan (MAK), yang telah di Analisa dan diukur sesuai dengan studi lapangan yaitu di Rumah Sakit PKU Gamping.



Gambar 3.1 Desain perancangan ulang *bed* pasien tipe 33004

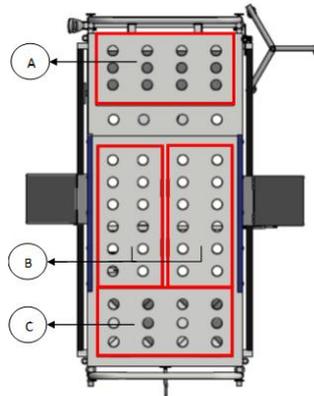
Berikut perubahan *bed* pasien untuk penambahan fitur :

- a) Frame utama *Bed*



Gambar 3.2 *Frame* atau kerangka utama dari *bed* pasien setelah dilakukan perubahan dan penambahan fitur (3D Model)

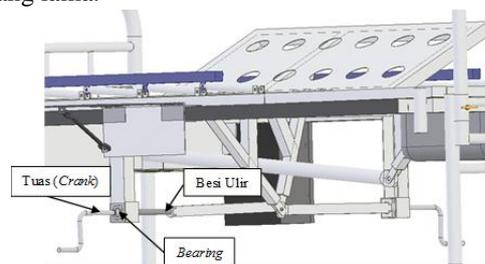
b) Bagian lantai (*frame* tengah) pada *bed* pasien



Gambar 3.3 Desain *Bed* Pasien tampak atas

c) Engkol (*Crank*) pada Bagian Tengah *Bed*

Penambahan engkol (*crank*) pada bagian tengah *bed* bertujuan untuk fitur yang dapat memudahkan perawat dalam perawatan luka tekan (*decubitus*) akibat pasien yang berbaring dalam jangka waktu yang lama.



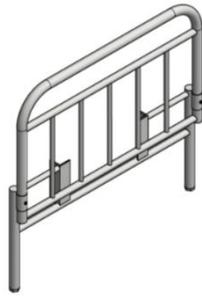
Gambar 3.4 Desain 3D lengan engkol tambahan pada *Bed* Pasien



Gambar 3.5 Desain 3D Tuas engkol fitur tambahan pada perancangan *Bed*

d) *Head Board*

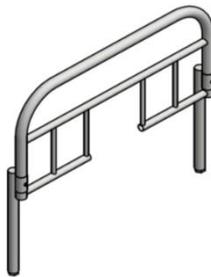
Papan pada bagian kepala (*head board*) digunakan sebagai perlindungan untuk pasien dan memudahkan perawat dalam pemindahan pasien menuju ruangan.



Gambar 3.6 Desain 3D Perubahan pada *Head Board Bed* Pasien

e) *Foot Board*

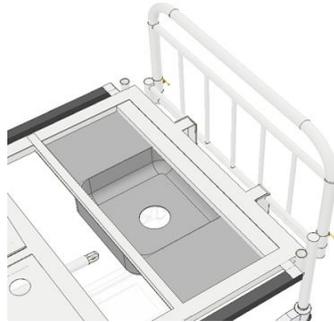
Papan pada kaki *bed* pasien dilakukan perubahan yaitu pemotongan menjadi dua bagian. Pemotongan dilakukan agar memudahkan perawat dalam melakukan perawatan terhadap pasien pada bagian kaki.



Gambar 3.7 Desain 3D *Foot Board Bed* Pasien setelah Perubahan

Tempat Keramas Pasien

Dalam perancangan *bed* pasien menggunakan wastafel cuci piring untuk melakukan kegiatan keramas pada pasien dan kegiatan yang lain pada area bagian kepala.



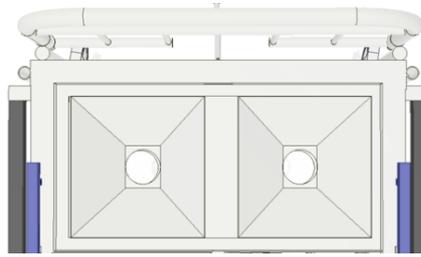
Gambar 3.8 Tampilan 3D posisi pemasangan *Sink Kitchen* pada bagian kepala *bed* pasien



Gambar 3.9 *Kitchen Sink* satu lubang

Tempat Perawatan Kaki

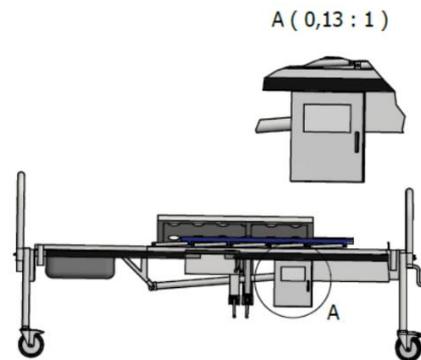
Perawatan kebersihan kaki di *bed* pasien dapat efisien dilakukan dengan penambahan tempat pencucian kaki pada bagian bawah *bed*.



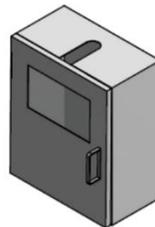
Gambar 3.10 Desain 3D Tempat Pembersihan dan Perawatan Kaki Pasien

Kotak Penyimpan Cateter

Pasien yang dirawat inap memerlukan perawatan yang intensif dan tetap terkontrol, karena pasien terbaring di *bed* dalam jangka waktu yang lama untuk buang kecil dan air besar dilakukan diatas *bed*.



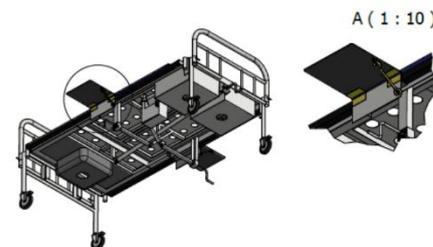
Gambar 3.11 Penempatan Kotak Penyimpanan Cateter



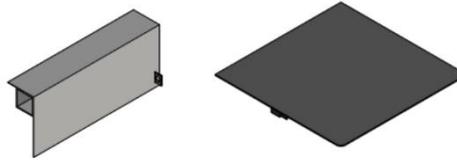
Gambar 3.12 Desain 3D Penyimpanan Cateter pada *Bed*

Rail Table

Fitur yang ditambahkan pada perancangan *bed* yaitu *rail table* yang merupakan fitur meja dengan transportasi rel pada bagian bawah sehingga meja dapat berpindah dari atas ke bawah *bed*.



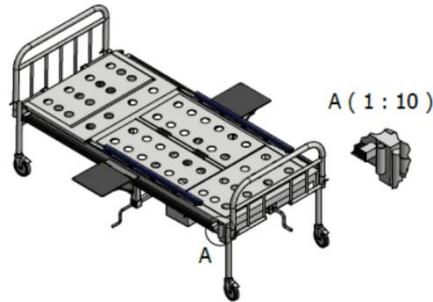
Gambar 3.13 Posisi Pemasangan Rail Table pada Perancangan *Bed*



Gambar 3.14 Desain 3D Rel Penahan Meja dan Meja Portabel

Tiang Infus Portabel

Melakukan penambahan fitur dengan membuat tiang infus dapat dipindah dari posisi kanan ke posisi kiri pasien atau posisi atas ke posisi bawah pasien.



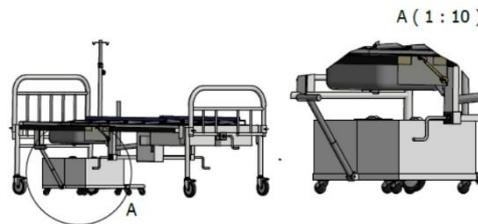
Gambar 3.15 Posisi Penemparan Batang Pipa Pejal untuk Tiang Infus Bed



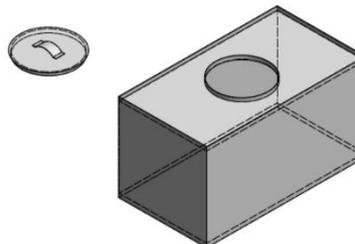
Gambar 3.16 Desain 3D Tiang Infus Portabel dan Stand Infus Bed

Reservoir Tank

Perawatan kebersihan pasien yang dilakukan diatas *bed* menggunakan air dari penyimpanan pada bagian bawah *bed*. Air yang digunakan pada saat melakukan kegiatan *personal hygiene* pada pasien berasal dari (*reservoir tank*).



Gambar 3.17 Penempatan *Reservoir Tank* pada *Bed*



Gambar 3.18 Desain 3D Penutup dan *Reservoir Tank*

Pompa Air

Penggunaan pompa air yaitu mendistribusikan air ke selang menuju *shower* yang akan digunakan untuk perawatan kebersihan pada bagian kepala maupun bagian kaki pasien.



Gambar 3.19 Pompa Aquarium AT-103

Shower

Air yang dipompakan dari dalam *reservoir tank* oleh pompa akuarium AT-103 akan disalurkan menuju ke selang *shower*.



Gambar 3.20 *Hand Shower*
Tipe HS1-1C

Water Heater

Water Heater digunakan sebagai elemen pemanas yang ada pada *reservoir tank* dan sebagai pemanas air yang digunakan untuk perawatan pasien.



Gambar 3.21 *Water Heater*
Tipe Spring KISO

Stopwatch Digital

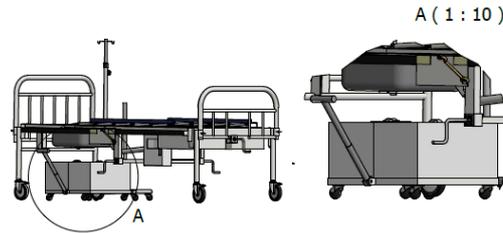
Stopwatch digunakan untuk mengatur lamanya waktu pemanasan air ketika akan digunakan untuk perawatan pasien.



Gambar 3.22 *Stopwatch Body Sculpture Waterproof* BSH 210

Dudukan Reservoir Tank

Perancangan *reservoir tank* pada *bed* memerlukan dudukan atau alas agar dapat dipindahkan dari bawah *bed* ke tempat lain, seperti pada saat akan digunakan untuk membersihkan bagian penyimpanan air yang kotor dan mengisi air bersih pada penyimpanan air yang bersih.



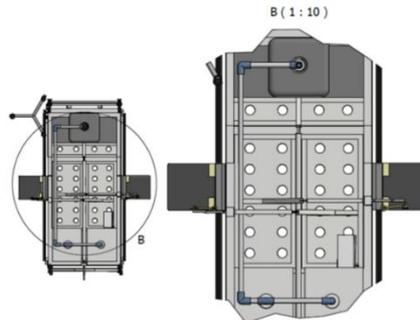
Gambar 3.23 Penempatan dudukan *Reservoir Tank* pada *Bed*



Gambar 3.24 Dudukan *Reservoir Tank*

Pipa PVC

Pipa PVC digunakan sebagai saluran air dari penampung air sementara yaitu tempat keramas pasien dan tempat perawatan kaki menuju ke *reservoir tank*.



Gambar 3.25 Penempatan Pipa PVC pada *Bed* Pasien



Gambar 3.26 Tipe Sambungan *Elbow*



Gambar 3.27 Pipa PVC ukuran 1" Wavin



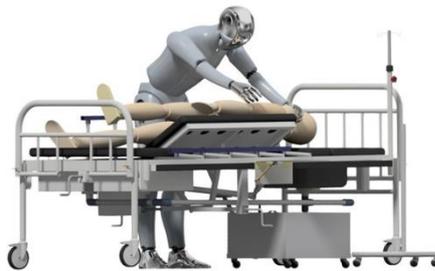
Gambar 3.28 Tipe Sambungan *Tee*

Mekanisme *Bed* Pasien Multifungsi

Proses dari mekanisme *bed* pasien tetap dilakukan secara manual dimana memerlukan tenaga manusia (perawat) untuk melaksanakan proses perawatan pada pasien.

Mekanisme Engkol Tambahan

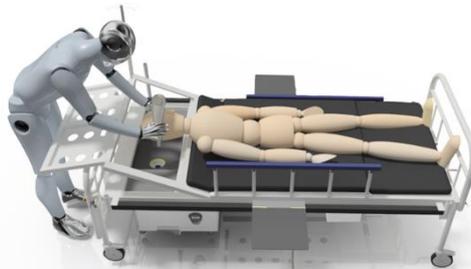
Perancangan *bed* pasien multifungsi melakukan penambahan fitur engkol yaitu pada bagian kanan dan kiri bagian *bed*. Fitur engkol tambahan yaitu untuk memudahkan perawat dalam perawatan luka *decubitus*.



Gambar 3.29 Penggunaan fitur engkol (*crank*) tambahan

Keramas Pasien

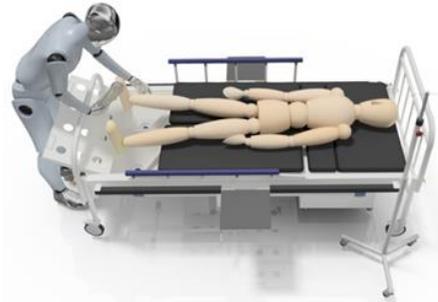
Fitur tambahan yang terdapat pada perancangan *bed* multifungsi yaitu fitur keramas yang terdapat pada bagian bawah frame utama *bed*.



Gambar 3.30 Penggunaan Fitur Keramas Pasien

Perawatan Kaki

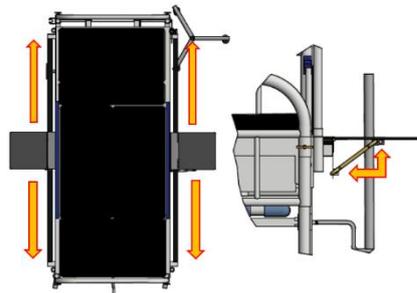
Pada bagian bawah yaitu kaki, kasur atau matras dapat dilepas untuk menggeser *frame* dimana pada bagian terdapat penampungan air sementara menuju saluran air kemudian ke *reservoir tank*.



Gambar 3.31 Penggunaan Fitur Perawatan Kaki

Rail Table

Meja yang terhubung dengan dudukan berupa baja karbon persegi panjang dapat digeser kekiri dan kekanan untuk memudahkan perawat dan dokter dalam melakukan kegiatan kesehatan dimana sebagai penempatan peralatan dari alat kesehatan yang akan digunakan.



Gambar 3.32 Mekanisme dari Fitur Rail Table dan Desk Portable

Reservoir Tank

Terdapat dua *reservoir tank* yaitu *reservoir tank* air bersih dan *reservoir tank* penyimpanan air kotor. Pada *reservoir tank* bersih terdapat *stopwatch*, *water heater* dan pompa aquarium terhubung dengan *shower*.



Gambar 3.33 Reservoir Tank dan Penempatan Komponen di dalamnya

Kesimpulan

Berdasarkan dari perancangan *bed* pasien multifungsi yang telah dilakukan, *Bed* pasien multifungsi memiliki fitur yang menunjang untuk kebutuhan baik pasien dan perawat diantaranya adalah fitur keramas untuk pasien, perawatan kaki pasien, *elevation* tambahan kanan dan kiri *bed* untuk perawatan pasien luka *decubitus*, dan fitur penunjang lainnya yaitu *rail table*, infus portabel, *reservoir tank* dan tempat penyimpanan *cateter*.

Bed pasien multifungsi memberikan kemudahan ketika perawat ingin melakukan perawatan pada bagian kepala pasien, *bed* pasien memberikan kemudahan kepada perawat untuk perawatan kaki pasien terutama pada pasien penderita *diabetes millitus*, *bed* pasien multifungsi dilengkapi dengan jalur air bersih dan kotor serta penampungan air bersih dan kotor.

Daftar Pustaka

- [1] Astuti, Rahmaniyah Dwi, Ilham Priadhytama, dan Nanung Eko Setyawan. 2012. *Perancangan Konsep Tempat Tidur Rumah Sakit Mempertimbangkan Proses Pindahan Pasien (Studi Kasus: Rumah Sakit "ZZZ" di Surakarta)*. Indonesia : Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret.

- [2] Catalano, Brian and Todd Coolidge. 2006. *Evaluation and Design of a Hospital Bed to be Manufactured and Used in China*. China : Degree of Bachelor of Science, Worcester Polytechnic Institute.
- [3] Dale, Foster L, Brookville, Michael E. Poehner, and West Harrison. 1992. *Hospital Bed and Assemblies of Hospital Care Apparatus*. United States : Hill Room Company, Inc., Batesville, United States Patent.
- [4] Ginting, Muchtar. 2011. *Analisa Permasalahan Komponen Tempat Tidur dengan Metode QFD*. Indonesia : Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [5] Hidayat, Anas Rahmad dan Isnani Nurhayati. 2014. *Perawatan Kaki pada Penderita Diabetes Militus di Rumah Sakit*. Diakses 15 Agustus 2017, dari <http://www.permataindonesia.ac.id/wp-content/uploads/2015/07/201406.pdf>. Pada pukul 14.25.
- [6] Kusumaningtyas, Dr. Indraswari. 2014. *Dinamika-Kinematika Benda Tegar*. Yogyakarta : Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Universitas Gadjah Mada.
- [7] Muchsin, Andri. 2013. *Rumus Energi Listrik dan Daya Listrik*. Diakses 18 Agustus 2017, dari <http://andrimuchsin.blogspot.co.id/2013/10/rumus-energi-listrik-dan-daya-listrik.html>. Pada pukul 10.30.
- [8] Poehner, Michael E., West Harrison, Jeffrey R. Welling, and Cincinnati. 1988. *Hospital Bed Footboard*. United States : Hill Room Company, Inc., Batesville, United States Patent.
- [9] Popov, Egor.P.1984. *Mekanika Teknik*. Edisi kedua. Diterjemahkan oleh: Zainul Astamar Tanisan. Jakarta: Erlangga.
- [10] Suddarth, Brunner. 2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*, Vol 3. Jakarta:EGC.
- [11] Sularso dan Suga, 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Bahan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramitha.
- [12] Syahbani, Yannuar. 2016. *Ulir (Screw)*. Diakses 16 Agustus 2017, dari <https://www.academia.edu/17039704/ULIR>. Pada pukul 19.45.
- [13] Wahyuni, Catur. 2009. *Gambaran Pengetahuan Personal Hygiene bagi Siswa/i Pondok Pesantren Luqmanul Hakim di Desa Batumarta II Wilayah Kerja Poskestren Puskesmas Batumarta Kecamatan Lubuk Raja Kabupaten Ogan Komering Ulu*, Palembang : Jurusan Keperawatan, Politeknik Kesehatan Depkes Palembang.
- [14] Zainuri, Achmad. 2010. *Elemen Mesin I*. Mataram: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram.