

RANCANG BANGUN SISTEM LENGAN DAN MEJA  
KURSI *DENTAL UNIT*



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
pendidikan diploma empat (D-4) Program Studi Teknik Mekatronika  
Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

PUTRA DWI PURNAWAN T. (444 21 208)  
AGUNG PRAMANA PUTRA (444 21 210)

PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK MEKATRONIKA  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2022


## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Lengan dan Meja Kursi *Dental Unit*” oleh Putra Dwi Purnawan T. NIM 444 21 208 dan Agung Pramana Putra NIM 444 21 210 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 12 September 2022

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T.  
NIP. 19590913 198803 1 001

Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng.  
NIP. 19750402 200312 1 002

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Mekatronika




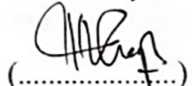
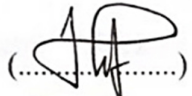

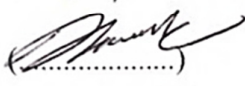
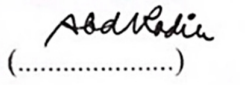
Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T.  
NIP. 19590913 198803 1 001

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Senin tanggal 12 September 2022, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima skripsi mahasiswa: Putra Dwi Purnawan T. NIM 444 21 208 dan Agung Pramana Putra NIM 444 21 210 dengan judul “Rancang Bangun Sistem Lengan dan Meja Kursi *Dental Unit*”

Makassar, 12 September 2022

### Tim Ujian Skripsi:

- |  |              |   |
|--|--------------|---|
| 1. Ir. Remigius Tandioga, M.Eng.Sc.            | Ketua        |    |
| 2. Mukhtar, S.Pd., M.Eng.                      | Sekretaris   |   |
| 3. Imran Habriansyah, S.ST., M.T.              | Anggota      |  |
| 4. Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D.               | Anggota      |  |
| 5. Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T..                  | Pembimbing 1 |  |
| 6. Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng. | Pembimbing 2 |  |

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sisitem Lengan dan Meja Kursi *Dental Unit*” dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan skripsi ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun, berkat bantuan dari berbagai pihak tantangan itu bisa teratasi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Seluruh keluarga penulis terutama kedua Orang Tua tercinta yang senantiasa selalu memberi dukungan baik moril maupun materiil untuk tercapainya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Rusdi Nur S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T., selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Mekatronika Politeknik Negeri Ujung Pandang sekaligus selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan perhatian dan kesempatannya untuk Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr.Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan perhatian dan kesempatannya untuk Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.



6. Teman-teman seperjuangan kelas 4B RPL D4 Teknik Mekatronika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, yang telah banyak memberikan masukan dan bantuan kepada penulis selama proses pembuatan Skripsi.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan siapa pun yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini dengan nikmat dan berkah yang melimpah. Aamiin. Besar harapan penulis, dengan hadirnya skripsi ini dapat memberikan sumbangsih yang berarti demi kemajuan ilmu pengetahuan bangsa terutama pada bidang Mekatronika.

Penulis menyadari ketidaksempurnaan skripsi ini baik dari bahasa yang digunakan maupun dari teknik penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan demi perbaikan pada masa mendatang.

Makassar, 12 September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

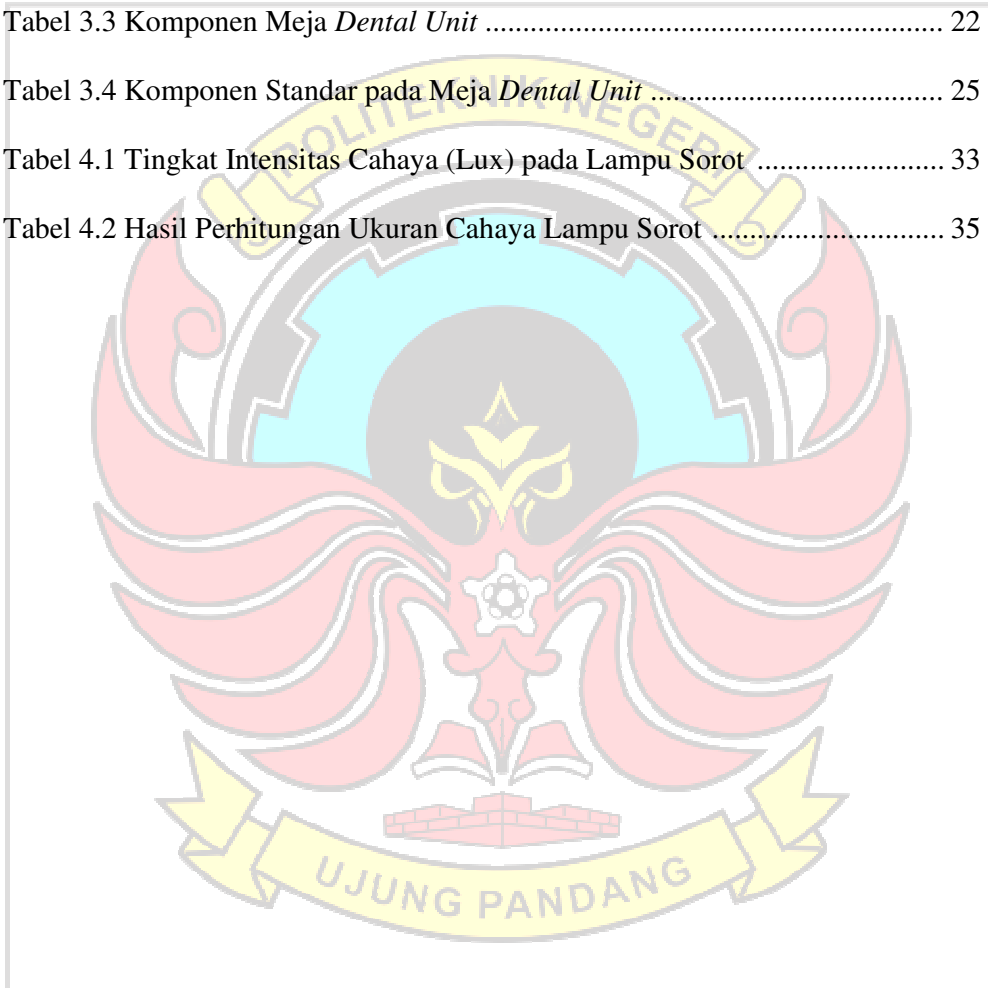
	hlm.
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENERIMAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR SIMBOL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
SURAT PERNYATAAN .....	xiii
RINGKASAN .....	xv
SUMMARY .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Sejarah Singkat Perkembangan Kursi Gigi .....	4
2.2 Definisi <i>Dental Unit</i> .....	7
2.3 Komponen <i>Dental Unit</i> .....	9
2.4 Pemeliharaan .....	11

2.5 Dasar-Dasar Pembuatan Lengan dan Meja <i>Dental Unit</i> .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	16
3.2 Alat dan Bahan .....	16
3.3 Prosedur Perancangan .....	17
3.4 Tahapan Pembuatan Lengan dan Meja <i>Dental Unit</i> .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>30</b>
4.1 Hasil .....	30
4.2 Pembahasan .....	37
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>41</b>



## DAFTAR TABEL

	hlm.
Tabel 3.1 Komponen Lengan <i>Dental Unit</i> .....	20
Tabel 3.2 Komponen Standar Lengan <i>Dental Unit</i> .....	21
Tabel 3.3 Komponen Meja <i>Dental Unit</i> .....	22
Tabel 3.4 Komponen Standar pada Meja <i>Dental Unit</i> .....	25
Tabel 4.1 Tingkat Intensitas Cahaya (Lux) pada Lampu Sorot .....	33
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Ukuran Cahaya Lampu Sorot .....	35



## DAFTAR GAMBAR

	hlm.
Gambar 2.1 Kursi Gigi Pertama .....	4
Gambar 2.2 Kurasi Gigi Berbaring Pertama .....	5
Gambar 2.3 Kursi Gigi Hidrolik Pertama .....	5
Gambar 2.4 Kursi Gigi Dengan Sandaran yang Dapat Disesuaikan .....	6
Gambar 2.5 Kursi Gigi Modern .....	6
Gambar 2.6 Komponen-Komponen <i>Dental Unit</i> .....	9
Gambar 2.7 Lengan dan Meja pada <i>Dental Unit</i> .....	10
Gambar 2.8 Jenis-Jenis Sambungan Las .....	14
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Sistem Perancangan .....	18
Gambar 3.2 Gambar Desain Hasil Perakitan Lengan <i>Dental Unit</i> .....	26
Gambar 3.3 Dimensi Lengan <i>Dental Unit</i> .....	27
Gambar 3.4 Gambar Desain Hasil Perakitan Meja <i>Dental Unit</i> .....	28
Gambar 3.5 Dimensi Meja <i>Dental Unit</i> .....	28
Gambar 3.6 Gambar Desain <i>Assembly</i> Lengan dan Meja <i>Dental Unit</i> Secara Keseluruhan .....	29
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Sistem Lengan dan Meja <i>Dental Unit</i> .....	30
Gambar 4.2 Tampak Keseluruhan Sistem Lengan dan Meja pada body <i>Dental</i> <i>Unit</i> .....	30
Gambar 4.3 Sudut Jangkauan Aman Gerakan Lengan <i>Dental Unit</i> (tampak atas) .....	31

Gambar 4.4 Sudut Jangkauan Aman Gerakan Meja Dental Unit (tampak atas) ..... 31

Gambar 4.5 Diagram Perbedaan Intensitas Cahaya Lampu Sorot pada Mode Terang dan Mode Redup ..... 34

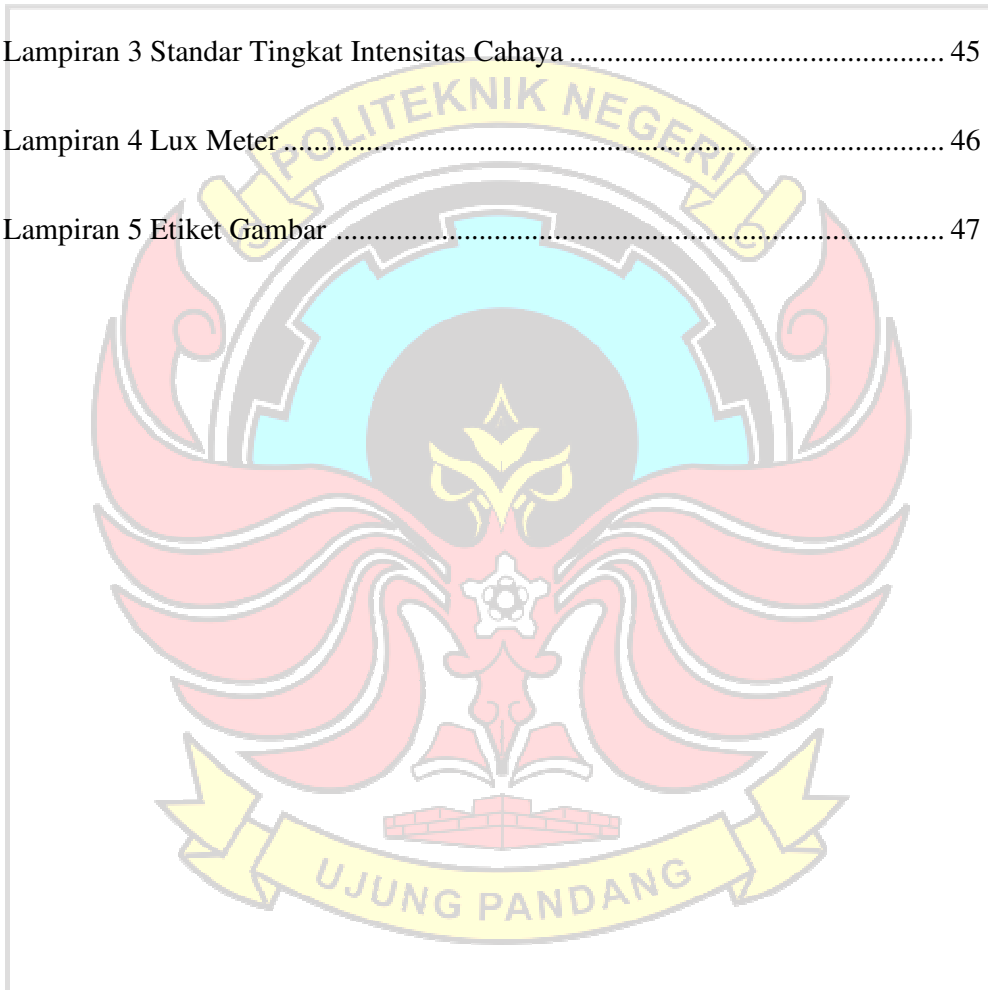


## DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	SATUAN	KETERANGAN
$\tau_g$	(N/mm <sup>2</sup> )	Tegangan geser
$\sigma_{t_{izin}}$	(N/mm <sup>2</sup> )	tegangan tarik yang diizinkan
$\sigma_{t_{max}}$	(N/mm <sup>2</sup> )	tegangan tarik elektroda
N		faktor keamanan
A	(mm <sup>2</sup> )	Luas penampang pengelasan
$\sigma_t$	(N/mm <sup>2</sup> )	Tegangan Tarik
a	(mm)	Lebar pengelasan
L	(mm)	Panjang pengelasan
$\sigma_g$	(N/mm <sup>2</sup> )	Tegangan geser
T	(mm)	Tebal pengelasan
$\sigma_{g_{izin}}$	(N/mm <sup>2</sup> )	Tegangan geser yang diizinkan
F	N	Gaya

## DAFTAR LAMPIRAN

	hlm.
Lampiran 1 Spesifikasi Bearing .....	42
Lampiran 2 Lampu Sorot .....	44
Lampiran 3 Standar Tingkat Intensitas Cahaya .....	45
Lampiran 4 Lux Meter .....	46
Lampiran 5 Etiket Gambar .....	47





## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putra Dwi Purnawan T.

NIM : 44421208

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Lengan dan Meja Kursi *Dental Unit*” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2022

Putra Dwi Purnawan T.  
44421208

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agung Pramana Putra

NIM : 44421210

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Lengan dan Meja Kursi *Dental Unit*” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2022

Agung Pramana Putra  
44421210

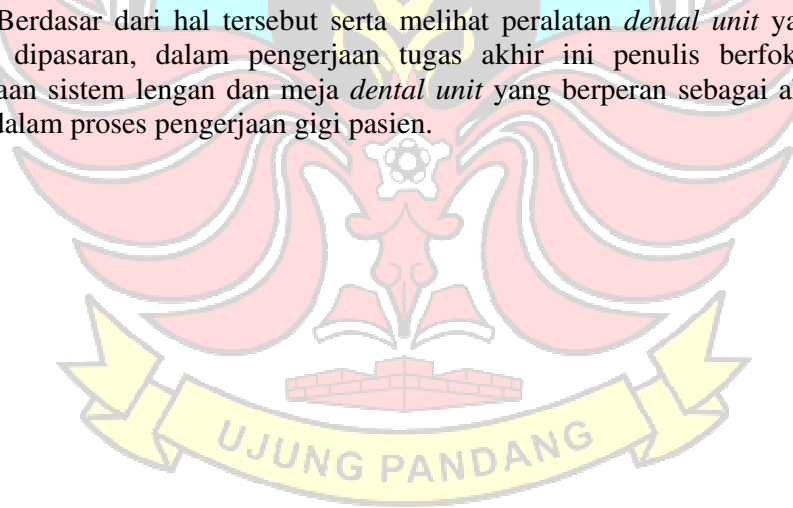
## **RANCANG BANGUN SISTEM LENGAN DAN MEJA KURSI *DENTAL UNIT***

### **RINGKASAN**

Peralatan medis memegang peranan penting dalam menyelenggarakan pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Pelayanan kesehatan gigi dan mulut adalah salah satu pelayanan dengan peralatan dasar utama berupa *dental unit*. *Dental unit* adalah komponen utama dalam pelayanan kesehatan gigi dan mulut yang digunakan dokter gigi berupa tempat duduk pasien yang dilengkapi sandaran kepala, tangan, dan kaki, yang dapat diatur posisi sandaran dan ketinggiannya. *Dental unit* dioperasikan dengan menggunakan listrik untuk membantu pemeriksaan berupa pengeboran, penambalan, pembersihan, dan pemeriksaan.

Bagian utama dari *dental unit* adalah kursi giginya, saat ini model *dental unit* yang dianggap sesuai dengan persyaratan adalah model pasien tidur dan bukan model pasien duduk seperti *dental unit* tempo dulu yang serupa dengan kursi tukang cukur zaman Belanda. Ada dua kemampuan standar dari *dental unit* ini yaitu tempat duduknya yang memiliki mekanisme yang dapat dinaikkan dan diturunkan serta pada bagian sandarannya memiliki mekanisme dapat direbahkan dan ditegakkan. Bagian kedua adalah perlengkapan instrumen yang biasanya terletak dekat meja tempat alat.

Berdasar dari hal tersebut serta melihat peralatan *dental unit* yang telah beredar dipasaran, dalam pengerjaan tugas akhir ini penulis berfokus pada pengerjaan sistem lengan dan meja *dental unit* yang berperan sebagai alat bantu dokter dalam proses pengerjaan gigi pasien.



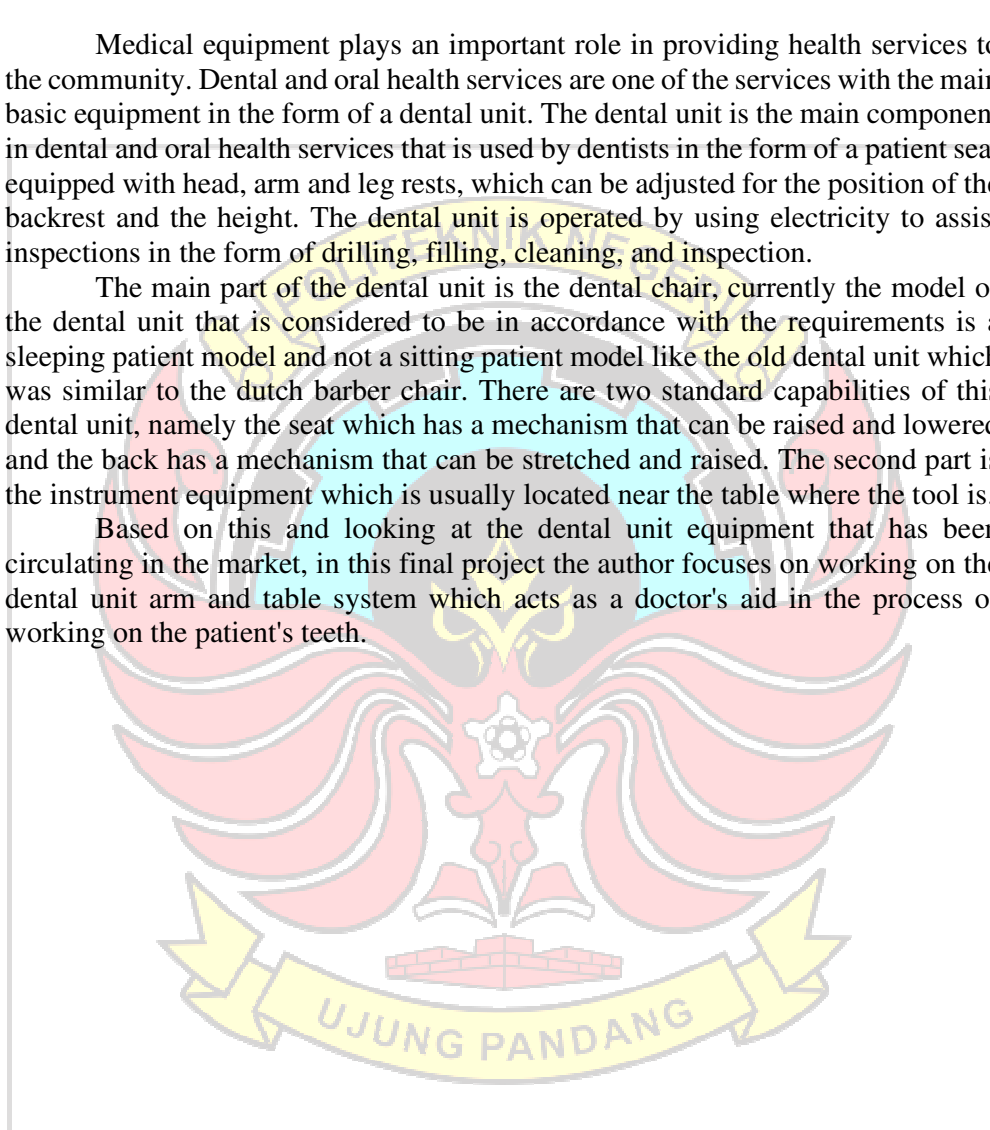
# THE DESIGN AND BUILD OF THE ARM AND TABLE SYSTEM OF DENTAL UNIT CHAIR

## SUMMARY

Medical equipment plays an important role in providing health services to the community. Dental and oral health services are one of the services with the main basic equipment in the form of a dental unit. The dental unit is the main component in dental and oral health services that is used by dentists in the form of a patient seat equipped with head, arm and leg rests, which can be adjusted for the position of the backrest and the height. The dental unit is operated by using electricity to assist inspections in the form of drilling, filling, cleaning, and inspection.

The main part of the dental unit is the dental chair, currently the model of the dental unit that is considered to be in accordance with the requirements is a sleeping patient model and not a sitting patient model like the old dental unit which was similar to the dutch barber chair. There are two standard capabilities of this dental unit, namely the seat which has a mechanism that can be raised and lowered and the back has a mechanism that can be stretched and raised. The second part is the instrument equipment which is usually located near the table where the tool is.

Based on this and looking at the dental unit equipment that has been circulating in the market, in this final project the author focuses on working on the dental unit arm and table system which acts as a doctor's aid in the process of working on the patient's teeth.



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Peralatan medis memegang peranan penting dalam menyelenggarakan pelayanan kesehatan kepada masyarakat, oleh sebab itu rumah sakit harus memastikan bahwa perangkat medis mereka aman, akurat, handal, dan dapat bekerja secara optimal yaitu dengan melakukan inspeksi dan pemeliharaan (Jamshidi, 2014). Peralatan medis merupakan investasi yang besar di dalam fasilitas pelayanan kesehatan, peralatan medis memerlukan perhatian berkala untuk memastikan agar tetap beroperasi dengan baik dan aman (World Health Organization, 2011). Oleh sebab itu penting bagi fasilitas pelayanan kesehatan memiliki program pemeliharaan terencana untuk menjaga peralatan medis agar aman, bermutu dan layak pakai.

Pemeliharaan peralatan medis yang baik dan terfokus serta dijalankan secara terencana, terorganisir, dan teraktualisasi secara sistematis sesuai dengan prosedur yang dibuat oleh rumah sakit maupun standar kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah, dapat mengurangi resiko terhambatnya pelayanan di rumah sakit akibat ketidaksiapan sarana dan prasarana yang dipergunakan.

Pelayanan kesehatan gigi dan mulut adalah salah satu pelayanan yang tidak bisa lepas dari peralatan dalam proses memberikan pelayanan dengan peralatan dasar utama berupa *dental unit*. *Dental unit* adalah komponen utama dalam pelayanan kesehatan gigi dan mulut yang digunakan dokter gigi berupa tempat duduk pasien yang dilengkapi sandaran kepala, tangan, dan kaki, yang dapat diatur

posisi sandaran dan ketinggiannya yang dioperasikan dengan menggunakan listrik untuk membantu pemeriksaan dan kemudian menentukan terapi yang akan diberikan kepada pasien (Szymańska, 2007). *Dental unit* atau kursi gigi digerakkan dengan tenaga listrik yang didukung dengan alat kompresor sebagai pemberi support untuk memberikan tekanan udara dalam menggerakkan hidrolis dan alat-alat yang terintegrasi pada *dental unit*. Selain itu, ada peralatan pendukung dari peralatan standar sesuai dengan spesialisasi dokter gigi operator seperti lengan dan meja.

Berdasarkan latar belakang tersebut, pada skripsi ini kami melakukan pembuatan bagian lengan dan meja pada *dental unit* yang berfungsi sebagai alat bantu yang diharapkan dapat memberikan dan meningkatkan rasa aman dan nyaman bagi dokter dan pasien.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana cara merancang bangun system lengan pada kursi dental unit yang portabel?
2. Bagaimana cara merancang bangun system meja pada kursi dental unit sesuai dengan kebutuhan dan kenyamanan dokter dan pasien?

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah merancang bangun sistem lengan dan meja pada kursi dental unit.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Merancang bangun sistem lengan pada kursi *dental unit* portabel.
2. Merancang bangun sistem meja pada kursi *dental unit* sesuai dengan kebutuhan dokter dan kenyamanan pasien.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Sebagai alat bantu dokter dalam proses pengerjaan gigi pasien.
2. Meningkatkan fleksibilitas dalam proses pengerjaan gigi pasien.
3. Dengan alat ini diharapkan dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi dokter dan pasien.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sejarah Singkat Perkembangan Kursi Gigi

Josiah Flagg membuat kursi pertama untuk kedokteran gigi pada tahun 1790 ketika ia memasang sandaran kepala yang dimiringkan ke kursi kayu Windsor. Kursi ini adalah kursi berlengan slat-back bergaya pedesaan Amerika dengan sandaran kepala yang serupa. Dia juga membuatnya lebih nyaman bagi dokter gigi, dengan menambahkan ekstensi ke kursi yang menyediakan penyimpanan untuk alat-alat yang biasa digunakan.



Gambar 2.1 Kursi Gigi Pertama  
(Sumber: Banerjee, dkk. 2019)

James Bael Morrison (1868) memiliki mekanisme unik yang memungkinkan dokter gigi untuk memiringkannya ke segala arah. James Snell dari London menciptakan kursi yang dirancang khusus untuk perawatan gigi pada tahun 1832. Kursi Snell memiliki sandaran dan kursi yang memungkinkan penyesuaian kecil.





Gambar 2.2 Kursi Gigi Berbaring Pertama  
(Sumber: Banerjee, dkk. 2019)

Pada tahun 1877 Basil Manly Wilkerson merancang kursi gigi pertama yang bersifat hidrolik, yang memungkinkan posisi punggung pasien lebih baik selama perawatan dan meningkatkan kondisi kerja dokter gigi.



Gambar 2.3 Kursi Gigi Hidrolik Pertama  
(Sumber: Banerjee, dkk. 2019)

Tahun 1950-an Dr. John Naughton menemukan kursi dokter gigi dengan sandaran yang dapat disesuaikan.



Gambar 2.4 Kursi Gigi Dengan Sandaran yang Dapat Disesuaikan  
(Sumber: Banerjee, dkk. 2019)

Pada kursi gigi abad 21, kursi dokter gigi berlapis bahan vinil dan kursi semi-otomatis hingga sepenuhnya dapat disesuaikan dengan kontrol kaki yang tersedia.



Gambar 2.5 Kursi Gigi Modern  
(Sumber: Banerjee, dkk. 2019)

## 2. 2 Definisi *Dental Unit*

*Dental unit* merupakan alat kesehatan, pada Undang Undang kesehatan No36 Tahun 2009 Pasal 4 Tentang Alat kesehatan yang menjelaskan bahwa alat kesehatan adalah instrumen, aparatus, mesin dan/atau implan yang tidak mengandung obat yang digunakan untuk mencegah, mendiagnosis, menyembuhkan dan meringankan penyakit, merawat orang sakit, memulihkan kesehatan pada manusia dan/atau membentuk struktur dan memperbaiki fungsi tubuh.

*Dental unit* adalah suatu alat yang dipakai oleh dokter gigi untuk membantu pemeriksaan dan kemudian menentukan terapi apa yang dapat diberikan kepada pasien. Secara umum untuk membantu perawatan gigi dan mulut (pengeboran, penambalan, pembersihan, dan pemeriksaan). Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat *dental unit* adalah suatu alat yang dipakai oleh dokter gigi untuk membantu pemeriksaan dan kemudian menentukan terapi apa yang dapat diberikan kepada pasien. Secara umum untuk membantu perawatan gigi dan mulut (pengeboran, penambalan, pembersihan, dan pemeriksaan).

Bagian utama dari *dental unit* adalah kursi giginya, saat ini model *dental unit* yang dianggap sesuai dengan persyaratan adalah model pasien tidur dan bukan model pasien duduk seperti *dental unit* tempo dulu yang serupa dengan kursi tukang cukur zaman Belanda. Ada dua kemampuan standar dari *dental unit* ini yaitu tempat duduknya yang memiliki mekanisme yang dapat dinaikkan dan diturunkan serta pada bagian sandarannya memiliki mekanisme dapat direbahkan dan ditegakkan.

Bagian kedua adalah perlengkapan intrumennya yang biasanya terletak dekat meja tempat alat (*bracket table*).

*Dental unit* paling sederhana umumnya hanya memiliki pemutar handpiece, semprotan angin, tempat gelas dan kumur pasien (*spittoon unit*), serta sebuah lampu sorot. *Dental unit* yang paling lengkap dilengkapi dengan semprotan angin, handpiece untuk *low* dan *high speed*, *ultrasonic scaler*, *light curing unit*, *saliva ejector*, *vacuum valve*, tempat gelas dan tempat pasien (*spittoon unit*), dan lampu sorot.

### 2.2.1 Pengelompokan *Dental Unit*

Secara teknis *dental unit* dikelompokkan sebagai berikut :

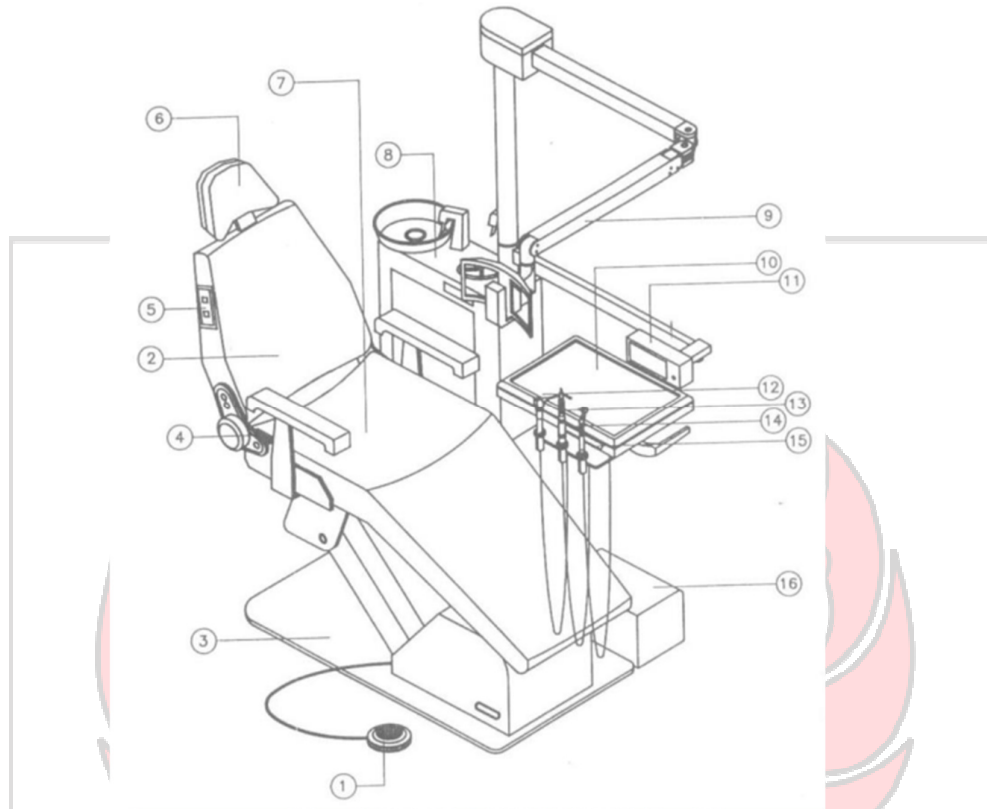
a) *Dental unit* konvensional

*Dental unit* dengan sistem konvensional adalah dental chair mounted unit yang dalam pemakaian sistem kerjanya menggunakan elektro motor untuk memutar sebuah mata bur dengan kecepatan putaran sampai 20.000 rpm. Pada umumnya *Dental Chair Mounted* untuk ini dilengkapi dengan *dental chair* penggerakannya masih secara manual ataupun hidrolik.

b) *Dental Unit* sistem Airjet

*Dental unit* dengan sistem airjet adalah dental chair mounted unit yang dalam pemakaian sistem kerjanya menggunakan udara tekan untuk menggerakkan putaran sebuah mata bur.

### 2.3 Komponen *Dental Unit*



Gambar 2.6 Komponen-Komponen *Dental Unit*  
(Sumber: Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya, 2018)

- |                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. <i>Foot Controller</i>      | 9. <i>Dental Light</i>             |
| 2. <i>Back Rest</i>            | 10. <i>Instrument Table</i>        |
| 3. <i>Chair Base</i>           | 11. <i>X-Ray Film Viewer</i>       |
| 4. <i>Reclining Seat</i>       | 12. <i>Three Ways Syringe</i>      |
| 5. <i>Panel Switch Up/Down</i> | 13. <i>Low Speed Handpiece</i>     |
| 6. <i>Head Rest</i>            | 14. <i>High Speed Handpiece</i>    |
| 7. <i>Seat Rest</i>            | 15. <i>Instrument Table Handle</i> |
| 8. <i>Hydro Group</i>          | 16. <i>Junction Box</i>            |

Pada komponen-komponen diatas, kelompok kami pada penyusunan skripsi ini melakukan pembuatan komponen pada bagian lengan dan meja pada *dental unit*. Lengan yang akan dibuat berfungsi sebagai tempat dudukan lampu sorot yang posisinya berada diatas kursi dental yang berguna untuk membantu dokter dalam pencahayaan saat proses pengerjaan gigi pasien. Sedangkan, meja yang akan dibuat yaitu jenis meja yang menyatu dengan bagian bodi dari kursi dental dimana meja ini digunakan untuk tempat menaruh alat bantuan seperti bor gigi, selang penghisap, selang udara dan juga terdapat baki, kran air dan wastafel yang digunakan sebagai tempat meludah dan tempat mencuci alat kedokteran.



Gambar 2.7 Lengan dan Meja pada *Dental Unit*  
(Sumber: Aulia, 2019)

## 2. 4 Pemeliharaan

### 2.4.1 Definisi Pemeliharaan

Menurut Riadi (2019), pemeliharaan atau perawatan (maintenance) adalah serangkaian aktivitas untuk menjaga fasilitas dan peralatan agar senantiasa dalam keadaan siap pakai untuk melaksanakan produksi secara efektif dan efisien sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dan berdasarkan standar (fungsional dan kualitas).

Pemeliharaan merupakan semua aktivitas yang dilakukan untuk mempertahankan kondisi sebuah item atau peralatan, atau mengembalikannya ke dalam kondisi tertentu (Mumtaz, 2022).

Berikut adalah sejumlah keuntungan dari dilakukannya pemeliharaan:

1. Mengurangi total biaya pemeliharaan (biaya suku cadang dan biaya *overtime*).
2. Memiliki stabilitas proses yang lebih baik.
3. Memperpanjang usia peralatan dan mesin.
4. Mengoptimalkan jumlah suku cadang.
5. Meningkatkan keselamatan karyawan/operator.
6. Mengurangi kerusakan lingkungan sekitar.



Beberapa tujuan pemeliharaan yang utama antara lain:

1. Kemampuan berproduksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.

2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dari kegiatan produksi yang tidak terganggu.

3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan mengenai investasi tersebut.

4. Untuk mencapai tingkat biaya maintenance secara efektif.

5. Untuk menjamin keselamatan orang menggunakan sarana tersebut.

6. Memaksimalkan ketersediaan semua peralatan sistem produksi (mengurangi *downtime*).

7. Untuk memperpanjang umur/masa pakai dari mesin/peralatan.

#### **2.4.2 Kategori dalam Pemeliharaan**

Pada umumnya ada beberapa kategori dalam pemeliharaan. (Mumtaz, 2022)

1. Pemeliharaan Reaktif (*Reactive Maintenance*)

Prinsip pemeliharaan ini adalah aktivitas pemeliharaan (baik penggantian atau perbaikan) hanya dilakukan jika mesin atau peralatan tersebut rusak. Pemeliharaan reaktif memiliki kelebihan dalam meminimalkan jumlah biaya dan pekerjaan yang dibutuhkan untuk melakukan pemeliharaan.



## 2. Pemeliharaan proaktif (*Proactive Maintenance*)

Pemeliharaan proaktif adalah strategi pemeliharaan dimana kerusakan/breakdown dapat dihindari dengan melakukan aktivitas-aktivitas yang mengawasi kondisi mesin dan melakukan perbaikan-perbaikan minor untuk mempertahankan kondisi mesin dalam keadaan optimal.

## 3. Pemeliharaan agresif (*Aggressive Maintenance*)

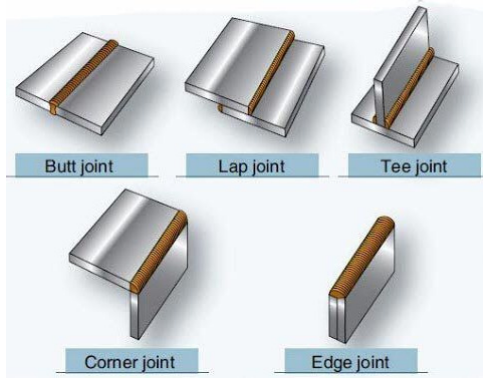
Pemeliharaan agresif mengupayakan segala cara untuk menghindari kerusakan mesin/peralatan.

## **2.5 Dasar-Dasar Pembuatan Lengan dan Meja *Dental Unit***

### **2.5.1 Kekuatan Pengelasan**

Sambungan las termasuk sambungan tetap dan juga rapat. Sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las dan bentuk sambungan las yang dikerjakan. Kekuatan pengelasan tiap komponen memiliki peranan yang penting dalam menciptakan rangka ataupun rangkaian mesin yang kokoh dan kuat. Adapun jenis-jenis sambungan las adalah :

1. Sambungan Temu (*Butt Joint*)
2. Sambungan Sudut (*Corner Joint*)
3. Sambungan T (*T-Joint*)
4. Sambungan Tumpu (*Lap Joint*)
5. Sambungan Sisi (*Edge Joint*)



Gambar 2.8 Jenis-Jenis Sambungan Las  
(Sumber: Builder Indonesia, 2021)

### 2.5.2 Persamaan Pengelasan

Adapun persamaan yang kami gunakan dari sambungan pengelasan adalah sebagai berikut :

- a. Tegangan geser yang diizinkan ( $\sigma_{t_{izin}}$ )

$$\sigma_{t_{izin}} = \frac{\sigma_{t_{max}}}{V} \dots\dots\dots (2-1)$$

Dimana :

$\sigma_{t_{izin}}$  = Tegangan tarik yang diizinkan ( $N/mm^2$ )

$\sigma_{t_{max}}$  = tegangan tarik elektroda ( $N/mm^2$ )

V = faktor keamanan

- b. Menghitung Gaya Pengelasan pada rangka

$$F = \sigma \cdot A \dots\dots\dots (2-2)$$

$$A = L \times a \dots\dots\dots (2-3)$$

Dimana :

F = Gaya (N)

L = Panjang pengelasan (mm)

a = Lebar pengelasan (mm)

A = Luas penampang (mm<sup>2</sup>)

c. Mencari Tebal Pengelasan

$$T = \sin 45^\circ \cdot a \dots\dots\dots (2-4)$$

Dimana :

t = Tebal Pengelasan (mm)

a = Lebar Pengelasan (mm)



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu

Kegiatan perancangan sistem lengan dan meja kursi *dental unit* dilakukan di Kampus 1 Politeknik Negeri Ujung Pandang bertempat di bengkel mekanik dan Poliklinik Politeknik Negeri Ujung Pandang. Waktu pelaksanaan penelitian dan pengerjaan dimulai dari bulan Maret – September 2022.

### 3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan lengan dan meja dental unit yaitu :

#### 3.2.1 Alat

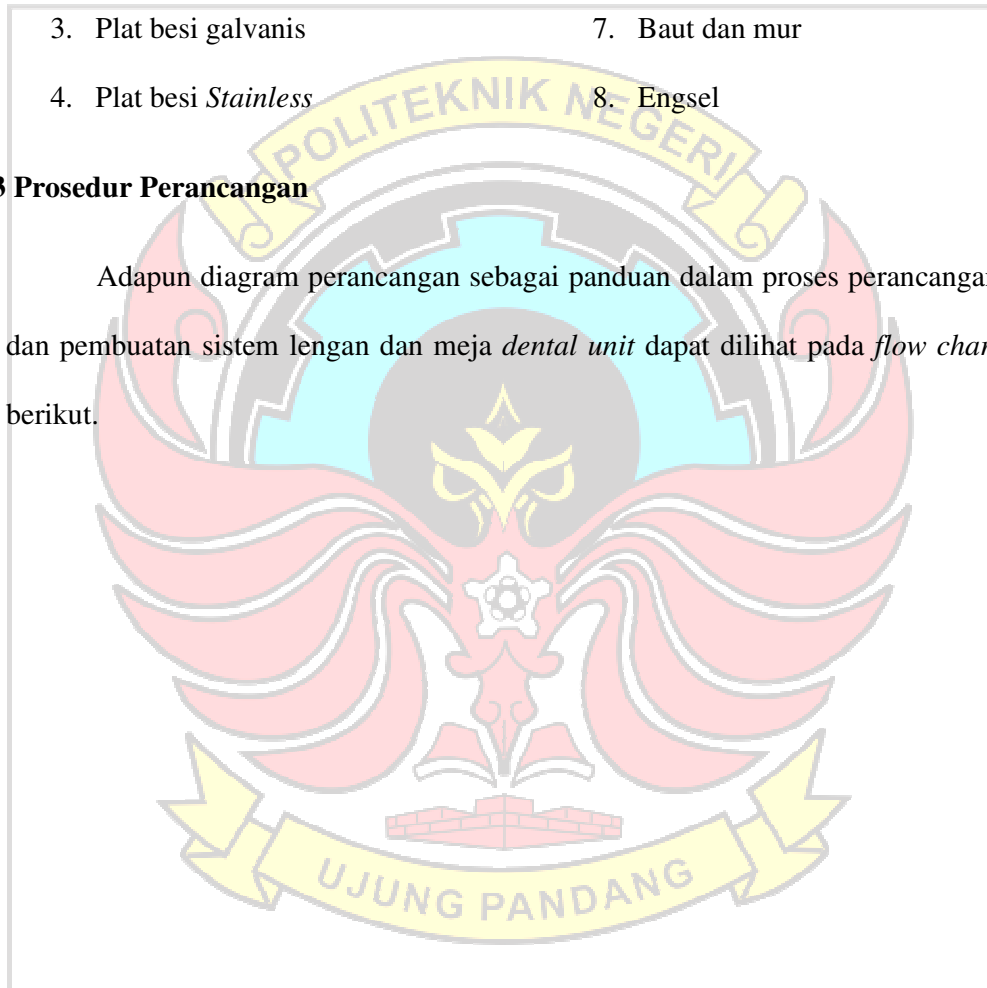
- |                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| 1. Alat pelindung diri           | 11. Palu            |
| 2. Mesin las listrik dan las gas | 12. Palu terak      |
| 3. Mesin gerinda                 | 13. Meteran         |
| 4. Mata gerinda halus dan kasar  | 14. Kunci pass ring |
| 5. Tang                          | 15. Mistar siku     |
| 6. Ragum                         | 16. Mistar besi     |
| 7. Mesin bor                     | 17. Solder          |
| 8. Mata bor                      | 18. Bending plat    |
| 9. Penggores                     | 19. Bending pipa    |
| 10. Penitik                      | 20. Obeng +         |

### 3.2.2 Bahan

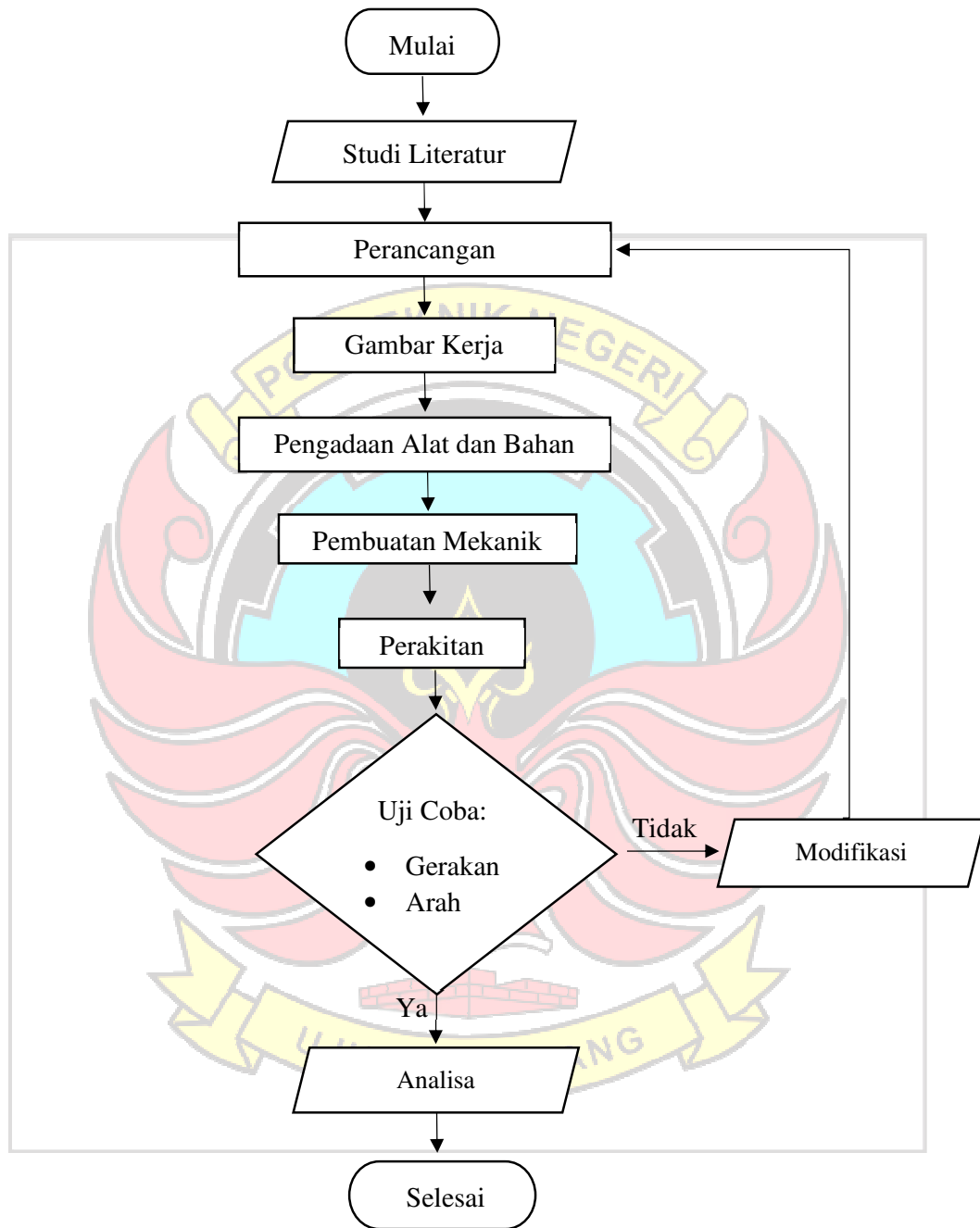
1. Pipa galvanis
2. Elektroda
3. Plat besi galvanis
4. Plat besi *Stainless*
5. Lampu sorot LED
6. Kabel
7. Baut dan mur
8. Engsel

### 3.3 Prosedur Perancangan

Adapun diagram perancangan sebagai panduan dalam proses perancangan dan pembuatan sistem lengan dan meja *dental unit* dapat dilihat pada *flow chart* berikut.



### 3.3.1 Flow Chart Perancangan



Gambar 3.1 Flow Chart Sistem Perancangan

### 3. 4 Tahapan Pembuatan Lengan dan Meja *Dental Unit*

Metode pembuatan lengan dan meja pada *dental unit* ini terdiri atas beberapa tahapan, diantaranya yaitu tahap perakitan, tahap pembuatan, tahap perakitan, dan yang terkakhir tahap pengujian. Adapun penjelasan dari masing-masing tahapan adalah sebagai berikut.

#### 3.4.1 Tahap Perancangan

Ada beberapa hal yang haru diperhatikan dan dilakukan dalam tahapan perancangan ini, yaitu sebagai berikut:

- 1) Menentukan bahan yang akan digunakan pada tiap komponen.
- 2) Menentukan dimensi tiap komponen yang akan dibuat.
- 3) Membuat gambar rancangan (gambar desain) dari komponen-komponen yang akan dibuat, pembuatan gambar desain dilakukan dengan mrnggunakan aplikasi *Autodesk Fusion 360*.

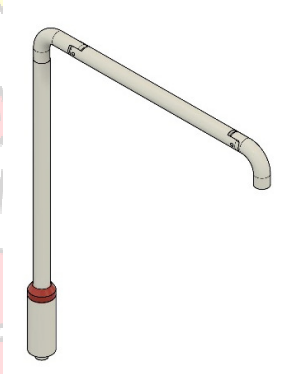
#### 3.4.2 Tahap Pembuatan

Setelah dilakukan tahap perancangan, maka tahap selanjutnya yaitu tahap pembuatan komponen. Pada Tahap ini, komponen-komponen yang telah didesain pada tahap perancangan akan dibuat sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan sebelumnya.pembuatan komponen lengan dan meja *dental unit* dilakukan berdasaran pengelompokan komponen-komponen. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam proses perakitan lengan dan meja dental unit.

Adapun penjelasan dari tahap pembuatan komponen-komponen tersebut, dapat dilihat pada Tabel 3.1.



### 3.4.2.1 Tahap Pembuatan Komponen Lengan *Dental Unit*

Tabel 3.1 Komponen Lengan *Dental Unit*

No	Komponen	Gambar Komponen	Alat & Bahan	Langkah Kerja
1.	Tiang 1		<p>a. Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ APD</li> <li>➤ Gerinda Potong</li> <li>➤ Meteran</li> <li>➤ Penggores</li> </ul> <p>b. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pipa Galvanis 1 ½ inchi</li> <li>➤ Bearing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengukur pipa galvanis sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.</li> <li>➤ Pipa galvanis dibagi atas 2 ukuran yang berbeda yang nantinya akan disambung menggunakan sambungan pipa L, hingga hasil akhirnya berbentuk lengan yang menjadi tiang untuk komponen standar berupa lampu sorot <i>dental unit</i>.</li> <li>➤ Memotong pipa galvanis yang telah diukur menggunakan gerinda potong.</li> <li>➤ <i>Finishing</i>, dengan cara menghaluskan bekas potongan pada pipa galvanis menggunakan kikir atau mata gerinda amplas.</li> <li>➤ <i>Assembly</i>.</li> </ul>



Dalam pembuatan lengan dental unit ini terdapat komponen standar yang tidak dibuat akan tetapi dibeli dipasaran. Komponen standar tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.2.

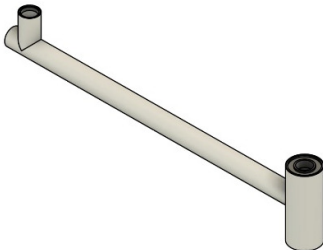
No	Gambar Komponen	Nama Komponen
1.		Lampu Sorot
2.		Bearing

Lanjutan Tabel 3.2

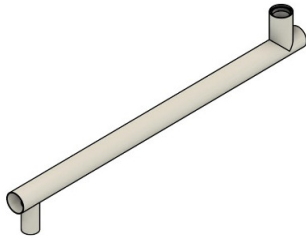
3.		Sambungan L
4.		Baut dan Mur

3.4.2.2 Tahap Pembuatan Komponen Meja *Dental Unit*

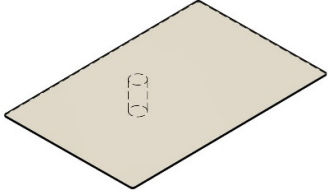
Tabel 3.3 Komponen Meja *Dental Unit*

No	Komponen	Gambar Kerja	Alat & Bahan	Langkah Kerja
1.	Lengan 1		<p>a. Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ APD</li> <li>➤ Gerinda</li> <li>➤ Potong</li> <li>➤ Meteran</li> <li>➤ Penggores</li> <li>➤ Travo Las</li> <li>➤ Palu Terak</li> </ul> <p>b. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pipa Galvanis 2 Inchi</li> <li>➤ Elektroda</li> <li>➤ Bearing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengukur pipa galvanis sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.</li> <li>➤ Pada komponen ini terbagi atas 3 komponen dengan ukuran berbeda yang nantinya akan dihubungkan dengan sambungan pengelasan.</li> <li>➤ Memotong pipa galvanis yang telah</li> </ul>

Lanjutan Tabel 3.3





				<p>diukur menggunakan gerinda potong.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Finishing</i>, dengan cara menghaluskan bekas potongan pada pipa galvanis menggunakan kikir atau mata gerinda amplas.</li> <li>➤ <i>Assembly</i>, dapat dilihat pada gambar komponen, ujung kiri dan ujung kanan merupakan rumah bearing yang berfungsi sebagai engsel.</li> </ul>
2.	Lengan 2		<p>a. Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ APD</li> <li>➤ Gerinda Potong</li> <li>➤ Mesin Bor</li> <li>➤ Mata Bor 13mm</li> <li>➤ Meteran</li> <li>➤ Penggores</li> <li>➤ Travo Las</li> <li>➤ Palu Terak</li> <li>➤ Sikat Baja</li> </ul> <p>b. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pipa Galvanis 2 ½ Inchi</li> <li>➤ Baut dan Mur</li> <li>➤ Elektroda</li> <li>➤ Bearing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengukur pipa galvanis sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.</li> <li>➤ Memotong pipa galvanis yang telah diukur menggunakan gerinda potong.</li> <li>➤ <i>Finishing</i>, dengan cara menghaluskan bekas potongan pada pipa galvanis menggunakan kikir atau mata gerinda amplas.</li> <li>➤ <i>Assembly</i>. ujung kanan pada komponen merupakan rumah bearing untuk dudukan baki.</li> </ul>

Lanjutan Tabel 3.3

3.	Dudukan Baki		<p>a. Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ APD</li> <li>➤ Travo Las</li> <li>➤ Gerinda potong</li> <li>➤ Mesin bor</li> <li>➤ Mata bor 13mm</li> <li>➤ Meteran</li> <li>➤ Penggores</li> </ul> <p>b. Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Besi plat 2 mm</li> <li>➤ Sambungan Baut</li> <li>➤ Elektroda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengukur plat besi sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.</li> <li>➤ Selanjutnya bending plat besi sesuai dengan ukuran yang telah dibuat</li> <li>➤ Menyatukan plat dengan cara pengelasan</li> <li>➤ <i>Finishing</i>, dengan cara menghaluskan bekas potongan dan pengelasan pada besi plat menggunakan kikir atau mata gerinda amplas.</li> </ul>
----	--------------	---	---	---

Dalam pembuatan meja *dental unit* ini terdapat komponen standar yang tidak dibuat akan tetapi dibeli dipasaran. Komponen standar tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Komponen Standar pada Meja Dental Unit

No	Gambar Komponen	Nama Komponen
1.		Baut dan Mur
2.		Bearing
3.		Sambungan L
4.		Baki

### 3.4.3 Tahap Perakitan

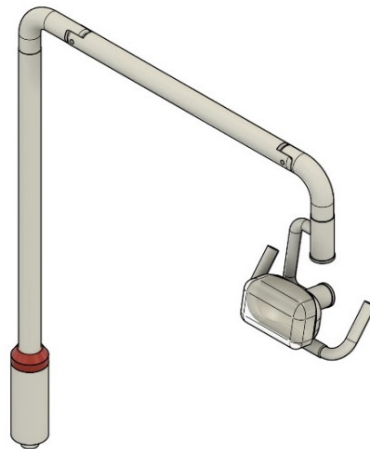
Perakitan merupakan proses dalam satu bentuk yang saling mendukung, sehingga terbentuk mekanisme kerja yang diinginkan. Adapun langkah-langkah proses perakitan lengan dan meja adalah sebagai berikut:

#### 3.4.3.1 Perakitan Pada Lengan *Dental Unit*

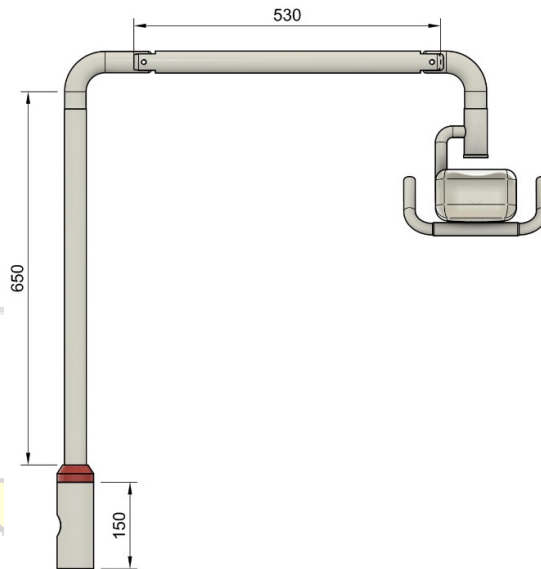
Perakitan pada lengan *dental unit* dapat dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Menyiapkan komponen-komponen yang dibutuhkan.
2. Menyatukan rangka lengan yang telah dihubungkan melalui engsel dengan kursi *dental unit* yang telah disediakan tempat dudukannya.
3. Memasang lampu penerangan dokter pada ujung lengan yang telah dibuat.
4. Memasangkan kabel pada lampu, lalu di alirkan ke saklar yang telah disediakan.

Adapun bentuk dari hasil perakitan sesuai dengan langkah-langkah diatas dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Gambar Desain Hasil Perakitan Lengan *Dental Unit*



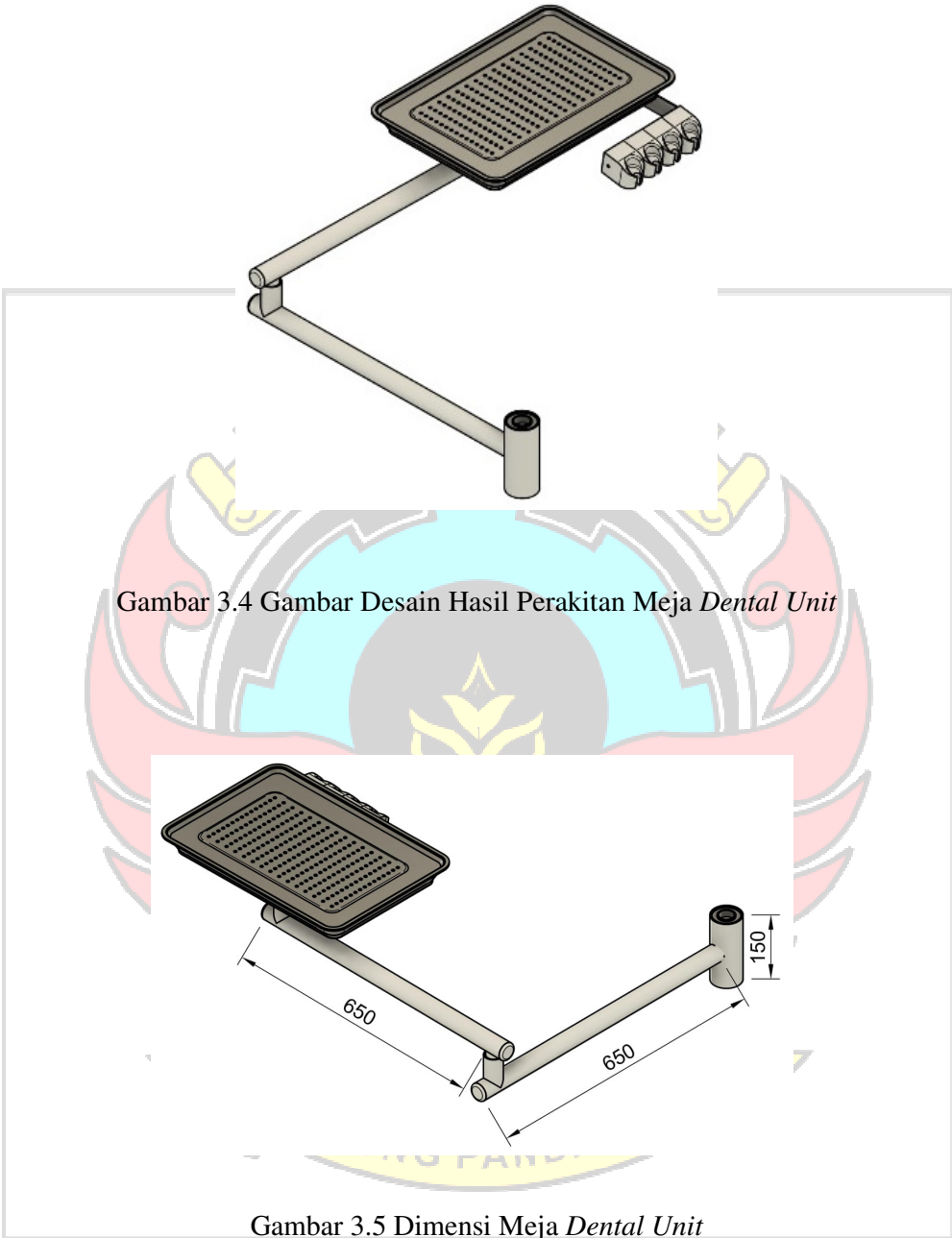
Gambar 3.3 Dimensi Lengan *Dental Unit*

#### 3.4.3.2 Perakitan Pada Meja *Dental Unit*

Perakitan pada meja dental unit dapat dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Menyiapkan komponen-komponen yang akan dibutuhkan.
2. Menyatukan rangka meja yang telah dibuat dengan pengelasan.
3. Memasang baki pada dudukan baki yang telah dibuat.
4. Pada bagian meja dipasangkan engsel agar gerakan meja dapat disesuaikan dengan kebutuhan dokter.

Adapun bentuk dari hasil perakitan sesuai dengan langkah-langkah diatas dapat dilihat pada Gambar 3.4.

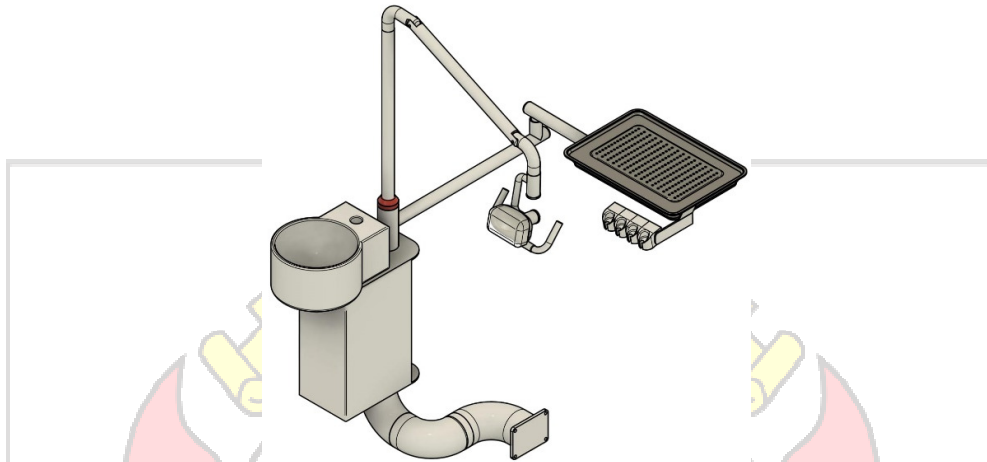


Gambar 3.4 Gambar Desain Hasil Perakitan Meja *Dental Unit*

Gambar 3.5 Dimensi Meja *Dental Unit*



Berikut merupakan desain hasil *assembly* dari perakitan lengan dan meja *dental unit* secara keseluruhan:



Gambar 3.6 Gambar Desain *Assembly* Lengan dan Meja *Dental Unit* Secara Keseluruhan

#### 3.4.4 Tahap Pengujian

Dalam tahap pengujian ini dipastikan komponen-komponen bagian rangka dan meja sudah terpasang dengan benar agar pengujian tidak ada komponen yang tidak berfungsi dengan baik.

Adapun tahapan pengujian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Menyediakan dua orang yang berperan sebagai pasien dan dokter.
2. Mengamati posisi duduk pasien dan dokter, apakah lengan dan meja yang telah dibuat tidak memengaruhi kenyamanan posisi duduk pasien dan dokter.
3. Mengoperasikan lengan dan meja sesuai kebutuhan dokter, apakah sudah aman untuk digunakan.
4. Setelah semua sudah terpenuhi mulai dari nyaman dan keamanan dalam pengoperasian maka alat sudah layak untuk digunakan.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Hasil Perancangan Lengan dan Meja *Dental Unit*

Dari kegiatan perancangan sistem lengan dan meja *dental unit* yang telah dilakukan dapat diperoleh hasil seperti pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.



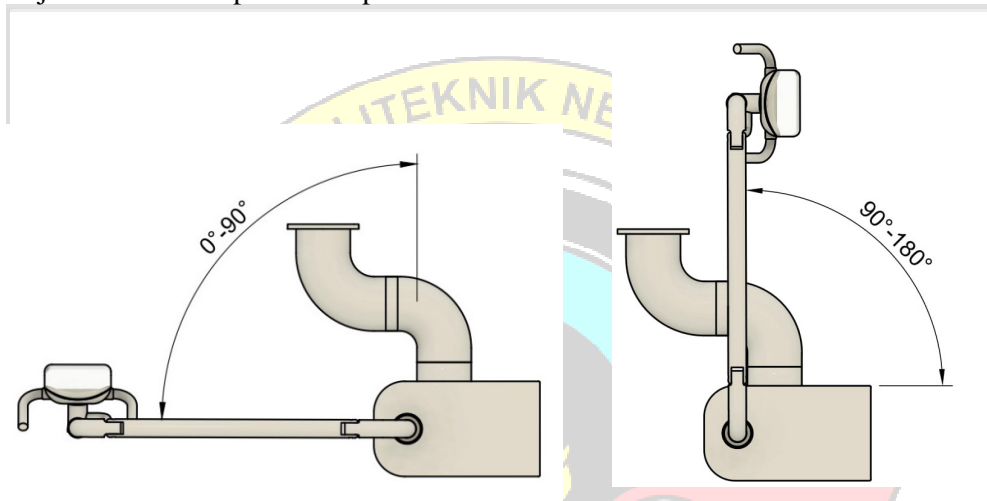
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Sistem Lengan dan Meja *Dental Unit*



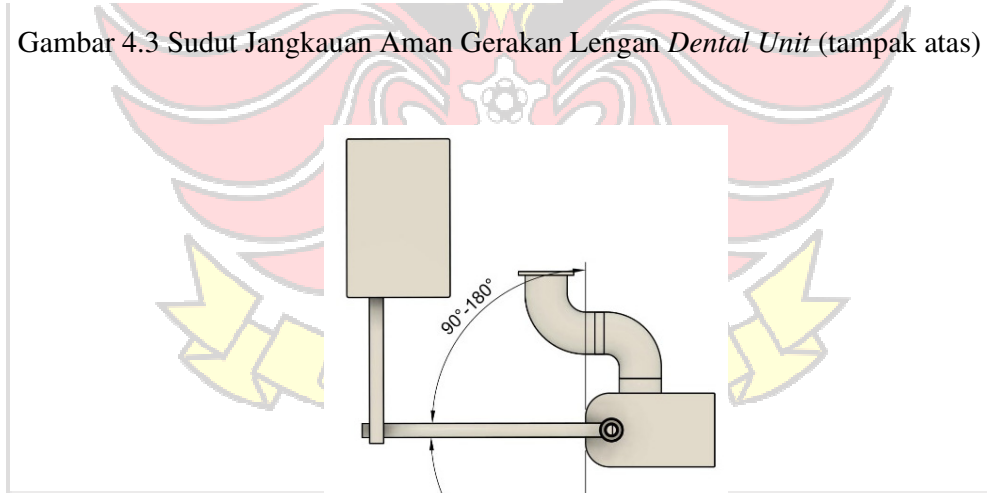
Gambar 4.2 Tampak Keseluruhan Sistem Lengan dan Meja pada *Body Dental Unit*

### 4.1.3 Sudut Gerakan Lengan dan Meja

Dari pengujian gerakan yang telah dilakukan terhadap lengan dan meja *dental unit* yang telah dibuat, maka diperoleh jangkauan gerakan pada lengan dan meja yang dapat dikatakan aman. Jangkauan sudut aman dari gerakan lengan dan meja *dental unit* dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.



Gambar 4.3 Sudut Jangkauan Aman Gerakan Lengan *Dental Unit* (tampak atas)



Gambar 4.4 Sudut Jangkauan Aman Gerakan Meja *Dental Unit* (tampak atas)

Dapat diketahui pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5 lengan dan meja yang telah dirancang dapat menjangkau sudut gerakan aman sebesar 180° yang menunjang kegiatan dokter pada saat pemeriksaan gigi pasien.

#### 4.1.4 Konsumsi Daya Pada Lampu

Lampu yang digunakan adalah lampu yang mempunyai spesifikasi 20 Watt dan menerima sumber tegangan 12 Volt untuk terang dan 10 Volt untuk nyala redupnya. Adapun konsumsi daya pada lampu sebagai berikut:

$$P = V \times I$$

$$P = \text{Daya (Watt)}$$

$$V = \text{Tegangan (Volt)}$$

$$I = \text{Kuat arus (Amp)}$$

- Diketahui Tegangan yang diterima sebesar 12 Volt dan kuat arus 4 Amp

$$P = 12 \times 4$$

$$P = 48 \text{ Watt}$$

- Diketahui Tegangan yang diterima sebesar 10 Volt dan kuat arus 3,6 Amp

$$P = 10 \times 3,6$$

$$P = 36 \text{ Watt}$$

#### 4.1.3 Tingkat Intensitas Cahaya (Lux) Pada Lampu Sorot

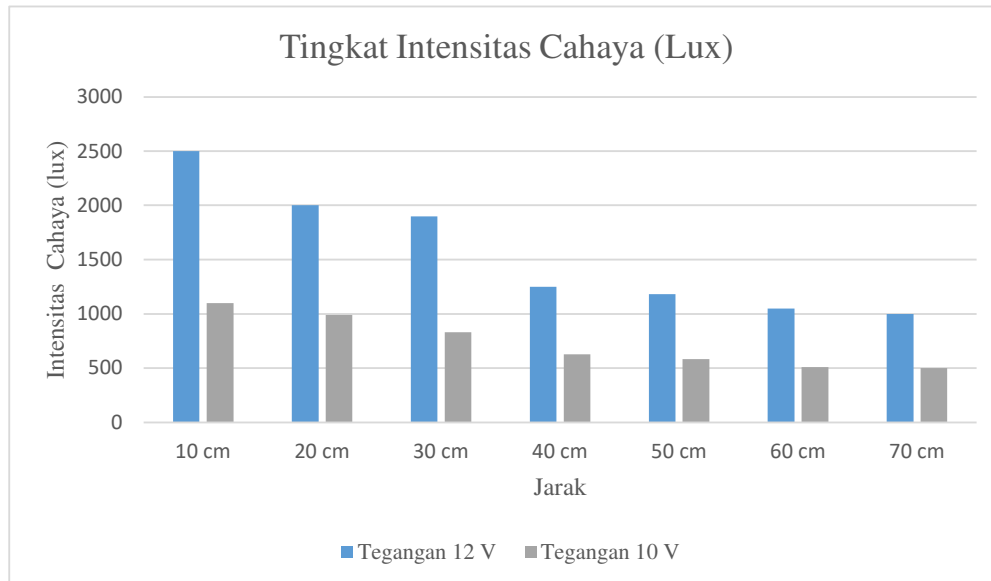
Pada pembuatan sistem lengan dan meja *dental unit*, kami menggunakan jenis lampu sorot yang sudah beredar di pasaran, lampu sorot yang digunakan memiliki 2 mode pencahayaan yaitu mode terang dan redup, mode terang dengan menggunakan tegangan 12V dan mode redup dengan menggunakan tegangan 10V.

Lampu sorot terletak pada bagian lengan dental unit yang berfungsi membantu dokter dalam pencahayaan selama proses pengerjaan gigi pasien. Pada saat pengambilan data, kami menggunakan Lux Meter untuk menghitung tingkat intensitas cahaya pada lampu sorot. Adapun hasil tingkat intensitas cahaya yang dimiliki lampu sorot yang kami gunakan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 tingkat intensitas cahaya (Lux) pada lampu sorot.

No	Jarak (cm)	Tingkat Intensitas Cahaya (lux)	
		Tegangan 12 V	Tegangan 10 V
1.	10	2500	1100
2.	20	2000	990
3.	30	1900	830
4.	40	1250	630
5.	50	1180	585
6.	60	1050	510
7.	70	1000	500

Pada Tabel 4.1 diatas dapat diketahui bahwa tingkat intensitas cahaya (lux) pada lampu sorot akan menurun ketika jarak lampu sorot dari objek semakin menjauh dan akan meningkat ketika jarak lampu sorot dari objek semakin dekat. Perbedaan tingkat intensitas cahaya (lux) pada lampu sorot saat dalam mode terang dan redup dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Diagram Perbedaan Intensitas Cahaya Lampu Sorot pada Mode Terang dan Mode Redup

Berdasarkan standar tingkat intensitas cahaya yang sudah ditetapkan dalam dunia kedokteran, hasil perhitungan tingkat intensitas cahaya yang dihasilkan lampu sorot yang digunakan sudah memenuhi standar sesuai kebutuhan dalam proses pemeriksaan gigi. Standar tingkat intensitas cahaya dapat dilihat pada Lampiran 3.

Pada Lampiran 3 dapat diketahui bahwa pemeriksaan gigi termasuk dalam jenis kegiatan pekerjaan amat halus yang terkait dalam pengerjaan mengukir dengan tangan, dengan tingkat intensitas cahaya (lux) sebesar 1500 lux.

#### 4.1.5 Ukuran Cahaya Lampu Sorot

Lampu sorot yang digunakan memiliki ukuran cahaya yang berbeda pada jarak tertentu, hal ini berpengaruh terhadap kapasitas cahaya yang mengenai pasien saat proses pengerjaan gigi oleh dokter. metode pengukuran yang kami gunakan yaitu dengan mengukur lebar dan tinggi pada cahaya yang dihasilkan oleh lampu

sorot pada kedua mode yaitu mode terang dengan menggunakan tegangan 12 V dan mode redup dengan menggunakan tegangan 10 V. Adapun hasil pengukuran yang kami dapatkan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Penghitungan Ukuran Cahaya Lampu Sorot

No	Jarak (cm)	Tegangan 12 V		Tegangan 10 V	
		Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
1.	10	12	10	11	10
2.	20	12	10	12	10
3.	30	15	11	15	11
4.	40	18	12	18	12
5.	50	20	13	20	12
6.	60	22	14	22	13
7.	70	25	15	24	14

Pada Tabel 4.2 diatas dapat diketahui pengambilan ukuran cahaya lampu dilakukan sebanyak tujuh kali pada mode terang maupun mode redup dengan batas minimum jarak yang digunakan yaitu 10 cm dan batas maksimal jarak yang digunakan yaitu 70 cm.

#### 4.1.2 Sambungan Las

Pada pengerjaan sistem lengan dan meja pada *dental unit*, jenis pengelasan yang digunakan yaitu *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Penghitungan yang dilakukan pada sambungan las bertujuan agar dapat mengetahui faktor keamanan dari alat yang dibuat. Elektroda yang digunakan adalah elektroda dengan ukuran diameter minimum yaitu 2,6 mm. Jenis elektroda yang digunakan adalah E6013 dengan kekuatan tarik maksimum 62.000 Psi, dimana  $1 \text{ Psi} = 6,894757 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$ .

Tegangan geser yang terjadi ( $\tau_g$ )

$$\sigma_{t \text{ maks}} = 62 \times 10^3 \times 6,894757 \times 10^{-3}$$

$$\sigma_{t \text{ maks}} = 427,47 \text{ N/mm}^2$$

Tegangan tarik izin elektroda dengan faktor keamanan (V) = 5 dapat dihitung dengan persamaan :

$$\sigma_t = \frac{\sigma_{t \text{ maks}}}{V} \dots\dots\dots(2-1)$$

$$\sigma_t = \frac{427,47}{5}$$

$$\sigma_t = 85,494 \text{ N/mm}^2$$

Gaya pengelasan pada dudukan meja:

$$F = \sigma_t \times A \dots\dots\dots(2-2)$$

$$A = L \times a \dots\dots\dots(2-3)$$

$$= 30 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$$

$$= 90 \text{ mm}^2$$

$$F = 85,4856 \text{ N/mm}^2 \times 90 \text{ mm}^2$$

$$F = 7693,704 \text{ N}$$

Tegangan geser yang terjadi :

$$\sigma_g = \frac{F}{0,070 \cdot T \cdot L \cdot N}$$

N = Faktor keamanan

$$= 5$$

T = Tebal Pengelasan



$$T = 0,070 \times a \dots\dots\dots(2-4)$$

$$= 0,070 \times 3$$

$$= 0,121 \text{ mm}$$

$$\sigma_g = \frac{F}{0.070 \cdot T \cdot L \cdot N}$$

$$\sigma_g = \frac{7693,704}{0.070 \cdot 2,121 \cdot 30 \cdot 4}$$

$$\sigma_g = \frac{7693,704}{179,9}$$

$$= 20,86 \text{ N/mm}$$

Tegangan geser izin:

$$\sigma_{g\text{izin}} = 0,5 \times \sigma_t$$

$$= 0,5 \times 85,4856 \text{ N/mm}^2$$

$$= 42,7428 \text{ N/mm}^2$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa tegangan geser pada meja sekaligus daya tahan maksimum pada meja sebesar 42,7428 N/mm<sup>2</sup>.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Pangujian Alat

Lengan dan meja pada *dental unit* diuji berdasarkan tingkat fleksibilitas gerakan yang dapat dihasilkan, semakin fleksibel gerakan yang dapat dihasilkan maka semakin mempermudah kegiatan dokter dalam proses pengerjaan gigi pasien, hal ini bertujuan agar dapat meningkatkan kenyamanan dokter dan pasien dalam penggunaan lengan dan meja pada *dental unit*.

### 4.2.2 Analisis Pengambilan Data

#### 4.2.2.1 Intesitas cahaya (lux) lampu sorot

Intensitas cahaya adalah besaran pokok fisika untuk mengukur daya yang dipancarkan oleh suatu sumber cahaya pada arah tertentu. Pada sistem lengan dan meja *dental unit* ini, kami mengukur intensitas cahaya yang dihasilkan oleh lampu sorot yang digunakan.

Dari hasil pengukuran yang dilakukan menggunakan Lux Meter dapat diperoleh hasil dimana tingkat intensitas cahaya (lux) pada lampu sorot akan menurun ketika jarak lampu sorot dari objek semakin menjauh dan akan meningkat ketika jarak lampu sorot dari objek semakin dekat.

#### 4.2.2.2 Ukuran cahaya lampu sorot

Ukuran cahaya yang dihasilkan lampu sorot sangat berpengaruh dalam proses pengerjaan gigi pasien. Dari hasil pengambilan data yang dilakukan dapat diperoleh hasil bahwa ukuran cahaya lampu akan meningkat ketika jarak lampu dengan objek semakin menjauh dan akan menurun ketika jarak lampu dengan objek semakin dekat.

#### 4.2.2.3 Sudut gerakan lengan dan meja

Pada gerakan lengan dan meja *dental unit*, terdapat sudut jangkauan aman gerakan yang telah didapatkan, apabila gerakan melebihi dari gerakan jangkauan sudut tersebut dikhawatirkan akan berpengaruh terhadap rangkain elektronik yang ada. Masalah yang dapat terjadi berupa kabel dapat terlilit ataupun putus.

## BAB V PENUTUP

## 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah dirancang bangun sistem lengan pada kursi *dental unit* portabel yang memiliki sudut gerakan jangkauan aman sebesar 180° dengan sistem pencahayaan yang memenuhi standar sesuai kebutuhan.
2. Telah dirancang bangun sistem meja pada kursi *dental unit* sesuai dengan kebutuhan dokter dan kenyamanan pasien.

## 5.2 Saran

Adapun saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebelum menggunakan lengan dan meja pada *dental unit*, diharapkan terlebih dahulu memperhatikan kesiapan sistem elektronik dan sistem control pada *dental unit*.
2. Mengatur posisi pasien sebelum penggunaan alat.
3. Melakukan pembersihan terhadap alat-alat yang telah digunakan, terutama pada bagian *handpiece*.

## DAFTAR PUSTAKA

Aulia, Mrafli. 2019. *Bagian-bagian Dental Unit*, (online), (<https://www.scribd.com/presentation/428100660/Dental-Unit-1>), Diakses 25 Februari 2022.

Banerjee, Satyabrat, dkk. 2019. *Dental Chairs From Past To Present*, (online), (<https://www.guident.net/articles/general/DENTAL-CHAIRS-FROM-PAST-TO-PRESENT...AN-OVERVIEW.html>), Diakses 16 Maret 2022.

Builder Indonesia. *5 Jenis Sambungan Las dan Kumpul Las Pada Proses Pengelasan*, (online), ([www.builder.id/jenis-sambungan-las/](http://www.builder.id/jenis-sambungan-las/)), Diakses 25 Februari 2022.

Jamshidi, Afsin. 2014. *Pemeriksaan dan Pemeliharaan Alat Kesehatan. Sebuah Tinjauan Literatur*. (online), (<http://repository.umy.ac.id>), Diakses 24 Februari 2022.

J. Szymanka, 2007, *Sejarah Kedokteran Pertanian dan Lingkungan Kedokteran, ilmu Lingkungan*. (online), (<http://repository.umy.ac.id>), Diakses 24 Februari 2022.

Mumtaz, Salsabila. 2022. *Pemeliharaan* (online), (<https://review.bukalapak.com/finance/pengertian-pemeliharaan-118417>), Diakses 25 Februari 2022

Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya. 2018. *Modul Praktik Penggunaan dan Pemeliharaan Alat Kedokteran Gigi Spesialistik 2018*, (online), (<https://kesgi.poltekkesdepkkes-sby.ac.id>), Diakses 25 Februari 2022.

Riadi, Muchlisin. 2019. *Tujuan, Fungsi, Jenis dan Kegiatan Perawatan (Maintenance)*, (online), (<https://www.kajianpustaka.com/2019/07/tujuan-fungsi-jenis-dan-kegiatan-perawatan-maintenance.html?m=1>), Diakses 25 Februari 2022.

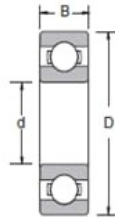
Salam, Ikhwanul.2020. *Pembuatan Alat Pelubang Tanah Untuk Tanaman*. Makassar : Politeknik Negeri Ujung Pandang.

World Health Orgnization, 2011, *World Health Statistics*, (online), (<http://repository.umy.ac.id>), Diakses 24 Februari 2022.



**Lampiran 1 Spesifikasi Bearing**

- Ukuran Ball Bearing Type 6305.

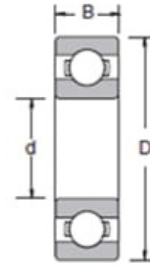


Bearing Number	Nominal Bearing Dimensions						Preferred Shoulder Diameters				
	<i>d</i>		<i>D</i>		<i>B</i>		<i>r*</i>	<i>da</i> (in)		<i>Da</i> (in)	
	mm	inch	mm	inch	mm	inch	inch	min	max	max	
6300	10	0.3937	35	1.3780	11	0.4331	0.024	0.563	0.650	1.181	
6301	12	0.4724	37	1.4567	12	0.4724	0.039	0.656	0.709	1.220	
6302	15	0.5906	42	1.6535	13	0.5118	0.039	0.781	0.887	1.417	
6303	17	0.6693	47	1.8504	14	0.5512	0.039	0.875	1.005	1.614	
6304	20	0.7874	52	2.0472	15	0.5906	0.039	1.016	1.103	1.772	
6305	25	0.9843	62	2.4409	17	0.6693	0.039	1.220	1.418	2.165	
6306	30	1.1811	72	2.8346	19	0.7480	0.039	1.469	1.675	2.559	
6307	35	1.3780	80	3.1496	21	0.8268	0.059	1.688	1.852	2.795	
6308	40	1.5748	90	3.5433	23	0.9055	0.059	1.929	2.088	3.189	
6309	45	1.7717	100	3.9370	25	0.9843	0.059	2.126	2.423	3.583	
6310	50	1.9685	110	4.3307	27	1.0630	0.079	2.362	2.679	3.937	
6311	55	2.1654	120	4.7244	29	1.1417	0.079	2.559	2.857	4.331	
6312	60	2.3622	130	5.1181	31	1.2205	0.079	2.835	3.113	4.646	
6313	65	2.5591	140	5.5118	33	1.2992	0.079	3.031	3.369	5.039	
6314	70	2.7559	150	5.9055	35	1.3780	0.079	3.228	3.625	5.433	
6315	75	2.9528	160	6.2992	37	1.4567	0.079	3.425	3.881	5.827	
6316	80	3.1496	170	6.6929	39	1.5354	0.079	3.622	4.117	6.220	
6317	85	3.3465	180	7.0866	41	1.6142	0.098	3.898	4.354	6.535	
6318	90	3.5433	190	7.4803	43	1.6929	0.098	4.094	4.610	6.929	
6319	95	3.7402	200	7.8740	45	1.7717	0.098	4.291	4.866	7.323	
6320	100	3.9370	215	8.4646	47	1.8504	0.098	4.488	5.240	7.913	
6321	105	4.1339	225	8.8583	49	1.9291	0.098	4.685	5.437	8.307	
6322	110	4.3307	240	9.4488	50	1.9685	0.098	4.882	5.851	8.898	
6324	120	4.7244	260	10.2362	55	2.1654	0.098	5.276	6.343	9.685	
6326	130	5.1181	280	11.0236	58	2.2835	0.118	5.827	6.895	10.315	
6328	140	5.5118	300	11.8110	62	2.4409	0.118	6.220	7.368	11.102	
6330	150	5.9055	320	12.5984	65	2.5591	0.118	6.614	7.998	11.890	
6332	160	6.2992	340	13.3858	68	2.6772	0.118	7.008	-	12.677	
6334	170	6.6929	360	14.1732	72	2.8346	0.118	7.402	-	13.465	
6336	180	7.0866	380	14.9606	75	2.9528	0.118	7.795	-	14.252	
6338	190	7.4803	400	15.7480	78	3.0709	0.157	8.346	-	14.882	
6340	200	7.8740	420	16.5354	80	3.1496	0.157	8.740	-	15.669	

\*Maximum fillet which corner radius of bearing will clear.



- Ukuran Ball Bearing Type 6806



Bearing Number	Nominal Bearing Dimensions						Preferred Shoulder Diameters			
	<i>d</i>		<i>D</i>		<i>B</i>		<i>r*</i>	<i>da</i> (In)		<i>Da</i> (In)
	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch	Inch	min	max	max
6800	10	0.3937	19	0.7480	5	0.1969	0.012	0.551	0.551	0.700
6801	12	0.4724	21	0.8268	5	0.1969	0.012	0.551	0.551	0.748
6802	15	0.5906	24	0.9449	5	0.1969	0.012	0.669	0.669	0.866
6803	17	0.6693	26	1.0236	5	0.1969	0.012	0.748	0.748	0.945
6804	20	0.7874	32	1.2598	7	0.2756	0.012	0.866	0.866	1.181
6805	25	0.9843	37	1.4567	7	0.2756	0.012	1.063	1.063	1.378
6806	30	1.1811	42	1.6535	7	0.2756	0.012	1.260	1.260	1.575
6807	35	1.3780	47	1.8504	7	0.2756	0.012	1.457	1.457	1.772
6808	40	1.5748	52	2.0472	7	0.2756	0.012	1.654	1.654	1.969
6809	45	1.7717	58	2.2835	7	0.2756	0.012	1.850	1.870	2.205
6810	50	1.9685	65	2.5591	7	0.2756	0.012	2.047	2.067	2.480
6811	55	2.1654	72	2.8346	9	0.3543	0.012	2.244	2.323	2.756
6812	60	2.3622	78	3.0709	10	0.3937	0.012	2.441	2.520	2.992
6813	65	2.5591	85	3.3465	10	0.3937	0.024	2.717	2.717	3.189
6814	70	2.7559	90	3.5433	10	0.3937	0.024	2.913	2.933	3.386
6815	75	2.9528	95	3.7402	10	0.3937	0.024	3.110	3.130	3.583
6816	80	3.1496	100	3.9370	10	0.3937	0.024	3.307	3.327	3.780
6817	85	3.3465	110	4.3307	13	0.5118	0.039	3.543	3.563	4.134
6818	90	3.5433	115	4.5276	13	0.5118	0.039	3.740	3.760	4.331
6819	95	3.7402	120	4.7244	13	0.5118	0.039	3.937	3.957	4.528
6820	100	3.9370	125	4.9213	13	0.5118	0.039	4.134	4.154	4.724
6821	105	4.1339	130	5.1181	13	0.5118	0.039	4.331	4.350	4.921
6822	110	4.3307	140	5.5118	16	0.6299	0.039	4.528	4.606	5.315
6824	120	4.7244	150	5.9055	16	0.6299	0.039	4.921	5.000	5.709
6826	130	5.1181	165	6.4961	18	0.7087	0.039	5.374	5.433	6.240
6828	140	5.5118	175	6.8898	18	0.7087	0.039	5.768	-	6.634
6830	150	5.9055	190	7.4803	20	0.7874	0.039	6.161	-	7.224
6832	160	6.2992	200	7.8740	20	0.7874	0.039	6.555	6.713	7.618
6834	170	6.6929	215	8.4646	22	0.8661	0.039	6.949	7.165	8.209
6836	180	7.0866	225	8.8583	22	0.8661	0.039	7.343	-	8.602
6838	190	7.4803	240	9.4488	24	0.9449	0.059	7.795	7.972	9.134
6840	200	7.8740	250	9.8425	24	0.9449	0.059	8.189	-	9.528

## Lampiran 2 Lampu Sorot



Lampu Halogen Dental Unit 12V, berat 2Kg.



Philips Essential Halogen 12V Capsule 50W.



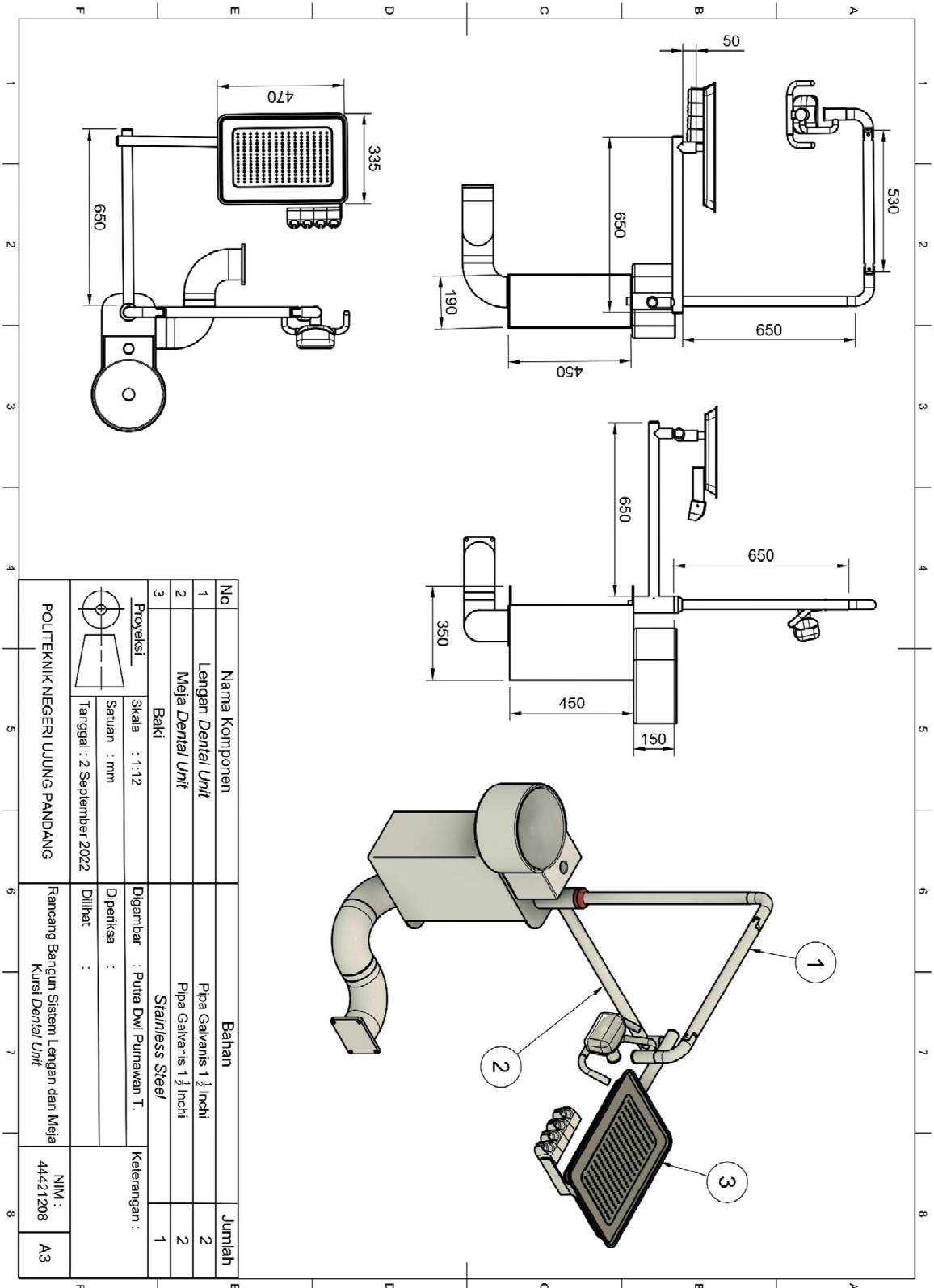
### Lsmpiran 3 Standar Tingkat Intensitas Cahaya

Jenis Kegiatan	Tingkat Pencahayaan Minimal (Lux)	Keterangan
Pekerjaan Kasar dan Tidak Terus – menerus	100	Ruang penyimpanan & ruang peralatan/instalasi yang memerlukan pekerjaan yang kontinyu
Pekerjaan kasar dan terus – menerus	200	Pekerjaan dengan mesin dan perakitan kasar
Pekerjaan Rutin	300	Ruang administrasi, ruang kontrol, pekerjaan mesin & perakitan/penyusun
Pekerjaan agak halus	500	Pembuatan gambar atau bekerja dengan mesin kantor, pekerjaan pemeriksaan atau pekerjaan dengan mesin
Pekerjaan halus	1000	Pemilihan warna, pemrosesan teksti, pekerjaan mesin halus & perakitan halus
Pekerjaan amat halus	1500 Tidak menimbulkan bayangan	Mengukir dengan tangan, pemeriksaan pekerjaan mesin dan perakitan yang sangat halus
Pekerjaan terinci	3000 Tidak menimbulkan bayangan	Pemeriksaan pekerjaan, perakitan sangat halus

**Lampiran 4 Lux Meter**



### Lampiran 5 Etiket Gambar



## BIODATA PENULIS



Penulis bernama Putra Dwi Purnawan T., dilahirkan pada tanggal 20 Juni 2000 di Bulukumba, merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Pada tahun 2012 lulus dari SD Negeri 59 Tanete, tahun 2015 lulus dari SMP Negeri 14 Bulukumba, dan lulus dari SMA Negeri 2 Bulukumba pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis menjadi Mahasiswa di Politeknik Negeri Ujung Pandang Jurusan Teknik Mesin Program Studi D3 Teknik Mesin dan telah menyelesaikan pendidikan pada tahun 2021, kemudian melanjutkan studi pada program RPL D4 Teknik Mekatronika pada tahun 2021 dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2022.



Penulis bernama Agung Pramana Putra, dilahirkan pada tanggal 28 Mei 2000 di Pangkep, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Pada tahun 2012 lulus dari SD Negeri 21 Maleleng, tahun 2015 lulus dari SMP Negeri 2 Minasatene, dan lulus dari SMA 20 Pangkep tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis menjadi Mahasiswa di Politeknik Negeri Ujung Pandang Jurusan Teknik Mesin Program Studi D3 Teknik Mesin dan telah menyelesaikan pendidikan pada tahun 2021, kemudian melanjutkan studi pada program RPL D4 Teknik Mekatronika pada tahun 2021 dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2022.