

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. PENDAHULUAN

Pada bagian bab ini akan membahas mengenai proses perancangan, pemilihan variasi dan pemilihan bahan pada alat simulasi degradasi *UV (UV weathering chamber)*.




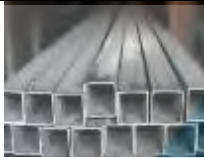



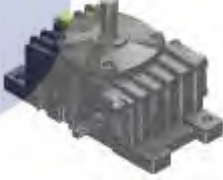
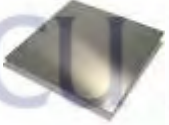




4.2. PRINSIP SOLUSI

Pencarian prinsip solusi untuk memenuhi sub fungsi. Prinsip solusi digabungkan dengan menggunakan skema klasifikasi. karena keterbatasan ruang dan waktu, hanya sub fungsi yang terpenting dari prinsip solusi yang dimasukkan. Dengan mencari beberapa prinsip solusinya maka akan didapat kombinasi dari struktur fungsi, yang pada prinsipnya dapat mewujudkan sub fungsi ini.

4.3. MATRIK SOLUSI

Dari prinsip solusi dapat digambarkan dalam kolom-kolom matrik seperti tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1. Matrik Solusi

Prinsip Solusi Sub Fungsi		1	2	3
		Rangka 1	Rangka 2	Rangka 3
1	Rangka			
2	Material rangka	<i>Hollow Stainless 304</i> 	<i>Hollow Stainless 201</i> 	
3	Lampu Ultraviolet			
4	<i>Gearbox</i>	<i>Gearbox WPA</i> 	<i>Gearbox WPO</i> 	
5	<i>Plat</i>	<i>Stainless Steel 304</i> 	<i>Stainless Steel 316</i> 	
6	Pemanas			
7	Motor listrik	<i>Motor AC 230v</i> 		

4.4. STRUKTUR MODUL

Kombinasi prinsip-prinsip solusi yang sudah diterapkan kemudian dipilih dengan kriteria yang telah ditentukan, yang pada dasarnya melibatkan penyempurnaan lebih lanjut hasil desain, seperti komponen yang dihasilkan, kombinasi, dapat dirakit atau komponen tunggal harus kompatibel satu sama lain. Untuk mendapatkan struktur unit dari bagian-bagian yang dirakit dan dibongkar, serta apakah bagian-bagian yang digabungkan sesuai dengan persyaratan spesifikasi, maka terapkan prinsip solusi, harga yang wajar, keamanan dan prioritas. Alat dan informasi lengkap. Dasar pemilihan kombinasi dibatasi oleh kriteria berikut:





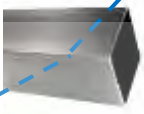
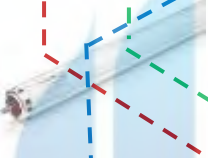

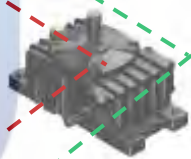
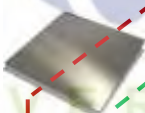




- a. Kejelasan meliputi: komponen-komponen kombinasi memiliki fungsi yang jelas.
- b. Kesederhanaan meliputi: kesederhanaan perancangan, bentuk dan jumlah komponen.
- c. Keamanan meliputi: keamanan terhadap komponen itu sendiri, operator dan lingkungan pembentukan konsep.

4.5. DIAGRAM KOMBINASI PRINSIP SOLUSI

Dibawah ini adalah kombinasi alternatif yg kemudiam dipilih Kembali untuk dieliminasi lagi untuk mewujudkan dengan mencari pilihan yang tepat seperti terlihat pada tabel 4.2 sebagai berikut.



Tabel 4.2. Diagram kombinasi prinsip solusi

Prinsip Solusi		1	2	3
Sub Fungsi		1	2	3
1	Rangka	Rangka 1	Rangka 2	Rangka 3
				
2	Material rangka	<i>Hollow Stainless 304</i>	<i>Hollow Stainless 201</i>	
				
3	Lampu Ultraviolet			
4	Gearbox	<i>Gearbox WPA</i>	<i>Gearbox WPO</i>	
				
5	Plat	Stainless Steel 304	Stainless Steel 316	
				
6	Pemanas			
7	Motor listrik	Motor AC 230v		
				

4.6. ALTERNATIF KOMBINASI PRINSIP-PRINSIP SOLUSI

Variasi 1: 1.1 - 2.1 - 3.1 - 4.2 - 5.1 - 6.1 - 7.1

Variasi 2: 1.2 - 2.1 - 3.1 - 4.2 - 5.1 - 6.1 - 7.1

Variasi 3: 1.3 - 2.2 - 3.1 - 4.1 - 5.1 - 6.2 - 7.1

4.7. KONSEP BENTUK VARIASI

Tabel dibawah adalah pemilihan komponen yang membangun alat simulasi degradasi UV Variasi 1: 1.1 - 2.1 - 3.1 4.2 - 5.1 - 6.1 - 7.1

Tabel 4.3 Varian 1

Prinsip Solusi		1	2	3
Sub Fungsi				
1	Rangka	Rangka 1	Rangka 2	Rangka 3
				
2	Material rangka	<i>Hollow Stainless 304</i>	<i>Hollow Stainless 201</i>	
				
3	Lampu Ultraviolet			
4	Gearbox	<i>Gearbox WPA</i>	<i>Gearbox WPO</i>	
				
5	Plat	Stainless Steel 304	Stainless Steel 316	
				
6	Pemanas			
7	Motor listrik	Motor AC 230v		
				

Tabel dibawah adalah pemilihan komponen yang membangun alat simulasi degradasi UV Variasi 2: 1.2 – 2.1 – 3.1 – 4.2 – 5.1 – 6.1 – 7.1

Tabel 4.4. Variasi 2

Prinsip Solusi Sub Fungsi		1	2	3
1	Rangka	Rangka 1	Rangka 2	Rangka 3
				
2	Material rangka	<i>Hollow Stainless 304</i>		
				
3	Lampu Ultraviolet			
4	Gearbox		<i>Gearbox WPO</i>	
				
5	Plat	Stainless Steel 304		
				
6	Pemanas			
7	Motor listrik	Motor AC 230v		
				

Tabel dibawah adalah pemilihan komponen yang membangun alat simulasi degradasi UV Variasi 3: 1.3 – 2.2 – 3.1 – 4.1 – 5.1 – 6.2 – 7.1

Tabel 4.5. Variasi 3

Prinsip Solusi Sub Fungsi		1	2	3
1	Rangka	Rangka 1	Rangka 2	Rangka 3
				
2	Material rangka		<i>Hollow Stainless 201</i>	
				
3	Lampu Ultraviolet			
4	Gearbox	<i>Gearbox WPA</i>		
				
5	Plat		Stainless Steel 316	
6	Pemanas			
				
7	Motor listrik	Motor AC 230v		
				

4.8. PEMILIHAN VARIASI

Pemilihan variasi bertujuan untuk mencari perbandingan serta alasan sebagai dasar dan pengambilan keputusan pemilihan variasi.

4.8.1. Alternatif Pemilihan Rangka

Rangka pada dasarnya sebagai tempat menempel komponen, pada pemilihan rangka ada 3 pilihan rangka yang menjadi alternatif untuk digunakan pada desain alat simulasi degradasi UV (*UV weathering chamber*). Berikut merupakan tabel perbandingan rangka.

Tabel 4.6. Pemilihan rangka

No.	Item	Kelebihan	Kekurangan
1	Rangka 1	<ul style="list-style-type: none">- Mudah dibentuk karna berbentuk tabung	<ul style="list-style-type: none">- harus memakai pemanas yang dapat memutar rangka- pemakaian pemanas lebih dari satu- hanya dapat memakai 3 lampu
2	Rangka 2	<ul style="list-style-type: none">- dapat dipasang 2 atau 4 lampu UV sesuai keinginan pembuat.- dapat menggunakan pemanas <i>vertical</i> dan cukup memakai 2 pemanas	
3	Rangka 3	<ul style="list-style-type: none">- Cukup kecil dan minimalis dari segi estetik	<ul style="list-style-type: none">- Hanya mampu menampung 144 spesimen- Harus memakai rangka untuk dudukan alat dikarenakan tinggi alat hanya 400mm- hanya dapat memakai 3 lampu

4.8.2. Alternatif Pemilihan Material Rangka

Ada 2 alternatif pemilihan material rangka pada desain alat simulasi degradasi *UV* (*UV weathering chamber*) yaitu *hollow stainless 304* dan *hollow stainless 201*. Berikut tabel perbandingan material rangka sebagai berikut.

Tabel 4.7. Pemilihan material rangka

No.	Item	Kelebihan	Kekurangan
1	<i>hollow stainless 201</i>	• Harga murah	• lebih mudah korosi
		• Mudah dalam pembentukan	• Tidak banyak dipasaran
		• Tahan terhadap suhu rendah	
2	<i>Hollow stainless 304</i>	• Lebih kuat dibanding <i>hollow stainless 201</i>	• Harga lebih mahal
		• Mudah dalam pembentukan	• Lebih rentan terkena larutan klorida (air garam)
		• Tahan terhadap suhu tinggi	
		• Tahan korosi	

Hollow stainless 304 dipilih menjadi material utama dikarenakan lebih kuat terhadap suhu tinggi, mudah dalam pembentukan dan tahan korosi.

4.8.3. Alternatif Pemilihan *Gearbox*

Pemilihan *Gearbox* ini menyesuaikan bentuk desain yang telah dibuat

4.8.4. Alternatif Pemilihan *Plat*

Ada 2 alternatif pemilihan *Plat* untuk *Body* pada desain alat simulasi degradasi *UV* (*UV weathering chamber*) yaitu *stainless 304* dan *stainless 216*. Berikut tabel perbandingan material rangka sebagai berikut.

Tabel 4.8. Pemilihan Plat

No.	Item	Kelebihan	Kekurangan
1	Stainless 216	• Cocok untuk daerah pesisir pantai	• Memerlukan Pemrosesan yang Spesial
		• Lebih tahan larutan Klorida (air garam)	• Pemotongan Harus Menggunakan Cara Khusus
2	stainless 304	• Mudah dalam pembentukan	• Harga lebih mahal
		• Tahan terhadap suhu tinggi	• Lebih rentan terkena larutan klorida (air garam)
		• Tahan korosi	

304 Stainless Steel adalah baja tahan karat. Baja tahan karat 304 ini mengandung 16-24% kromium dan 35% nikel. Bentuk baja tahan karat 304 adalah baja tahan karat 18-8 (18/8). Yang mengandung 18% kromium dan 8% nikel. SS 304 tahan korosi terhadap sebagian besar asam pengoksidasi, yang membuat SS 304 mudah dibersihkan dan menjadikannya bahan yang ideal untuk aplikasi makanan dan dapur. Alat ini juga berguna untuk dekorasi, bangunan dan furnitur. *Hollow stainless 304* dipilih menjadi material utama dikarenakan lebih kuat terhadap suhu tinggi, mudah dalam pembentukan dan tahan korosi.

4.8.5. Alternatif Pemilihan Pemanas

Untuk bentuk pemanas ini memiliki prinsip kerja yang sama, yaitu ditempelkan pada *body* dalam alat.

4.9. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN SETIAP VARIASI

Berikut ini penjelasan tentang kelebihan dan kekurangan setiap variasi untuk tujuan mempermudah dalam pemilihan kombinasi yang cocok.

1. Variasi 1

a. Kelebihan

- Rak spesimen dapat berputar
- Suhu dapat diatur
- Mudah penggantian komponen

b. Kekurangan

- Tidak ada kipas untuk mengeluarkan panas berlebih

2. Variasi 2

a. Kelebihan

- Rak spesimen dapat berputar
- Ada kipas untuk mengeluarkan panas berlebih

b. Kekurangan

- Lebih banyak memakai lampu *UV*
- Harus menggunakan kaca untuk melindungi lampu *UV*

3. Variasi 3

a. Kelebihan

- Untuk desain lebih simpel
- Hanya menggunakan 2 lampu *UV*

b. Kekurangan

- Hanya dapat menampung 144 spesimen
- Tidak ada kipas untuk mengeluarkan panas berlebih
- Harus menggunakan kaca untuk melindungi lampu *UV*

4.10. PENILAIAN DESAIN

Setelah dapatkan jalur variasi prinsip solusi maka langkah selanjutnya adalah memberikan penilaian terhadap beberapa kombinasi jalur variasi prinsip solusi. Berikut ini tabel penilaian teknologi pada masing-masing varian.

Tabel 4. 9 Penilaian desain 1

No	Kriteria	Wi (Bobot)	Parameter	Vi (Nilai)	Sub Total (WixVi)
1	Pengoperasian mudah	0.1	Waktu proses	8	0.8
2	Aman digunakan	0.12	Tidak ada potensi kecelakaan	7	0.84
3	Mudah dirakit	0.06	Tidak memerlukan alat Khusus	7	0.42
4	Mudah perawatan	0.08	Mudah dibongkar dan dipasang	8	0.64
5	Komponen mudah didapat	0.08	Banyak dipasaran	8	0.64
6	Jumlah komponen	0.05	Banyak komponen	7	0.35
7	kuat	0.12	Tidak mudah karat	9	1.08
8	Bentuk sederhana	0.1	Tidak rumit	6	0.6
9	Transportasi	0.07	Mudah dipindah	6	0.42
10	Bentuk sederhana	0.06	Penampilan bagus	6	0.36
	Jumlah Total				6,15

Tabel 4. 10 Penilaian desain 2

No	Kriteria	Wi (Bobot)	Parameter	Vi (Nilai)	Sub Total (WixVi)
1	Pengoperasian mudah	0.1	Waktu proses	8	0.8
2	Aman digunakan	0.12	Tidak ada potensi kecelakaan	7	0.84
3	Mudah dirakit	0.06	Tidak memerlukan alat Khusus	7	0.42
4	Mudah perawatan	0.08	Mudah dibongkar dan dipasang	8	0.64
5	Komponen mudah didapat	0.08	Banyak dipasaran	8	0.64
6	Jumlah komponen	0.05	Banyak komponen	6	0,30
7	kuat	0.12	Tidak mudah karat	9	1.08
8	Bentuk sederhana	0.1	Tidak rumit	6	0.6
9	Transportasi	0.07	Mudah dipindah	6	0.42
10	Bentuk sederhana	0.06	Penampilan bagus	6	0.36
	Jumlah Total				6.10

Tabel 4. 11 Penilaian desain 3

No	Kriteria	Wi (Bobot)	Parameter	Vi (Nilai)	Sub Total (WixVi)
1	Pengoperasian mudah	0.1	Waktu proses	7	0.7
2	Aman digunakan	0.12	Tidak ada potensi kecelakaan	7	0.84
3	Mudah dirakit	0.06	Tidak memerlukan alat Khusus	7	0.42
4	Mudah perawatan	0.08	Mudah dibongkar dan dipasang	8	0.64
5	Komponen mudah didapat	0.08	Banyak dipasaran	8	0.64
6	Jumlah komponen	0.05	Banyak komponen	8	0.40
7	kuat	0.12	Tidak mudah karat	7	0.84
8	Bentuk sederhana	0.1	Tidak rumit	6	0.6
9	Transportasi	0.07	Mudah dipindah	6	0.42
10	Bentuk sederhana	0.06	Penampilan bagus	7	0.42
	Jumlah Total				5,92

4.11. PEMILIHAN DESAIN TERBAIK

Pada penilaian kita dapatkan nilai keseluruhan varian konsep (*Determining Overall Weighted Value/OWV*) dari masing-masing varian tersebut. Dari penilaian dapat dilihat bahwa pada desain ke-1 mempunyai nilai tertinggi. Maka pada perancangan alat simulasi degradasi UV (*UV Weathering Chamber*) menggunakan desain ke-1. Dengan terpilihnya desain tersebut bisa diasumsikan bahwa semua spesimen uji mendapatkan pendistribusian panas secara merata dengan membuat rak penyimpanan spesimen yang dapat berputar.

4.12. DESAIN BENTUK ATAU WUJUD

1. Bodi alat

Fungsi bodi sebagai melindungi komponen mesin dan benda uji.

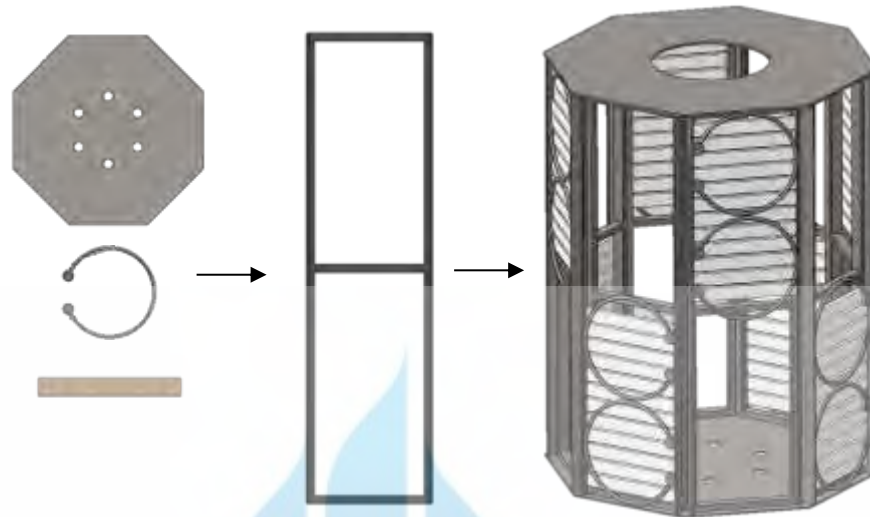


Gambar 4.1. Bodi alat

Material *Stainless steel 304* dengan dimensi tinggi 600 milimeter dan diameter 320 milimeter.

2. Rak specimen

Berfungsi sebagai tempat menyimpan atau menaruh specimen yang akan diuji.

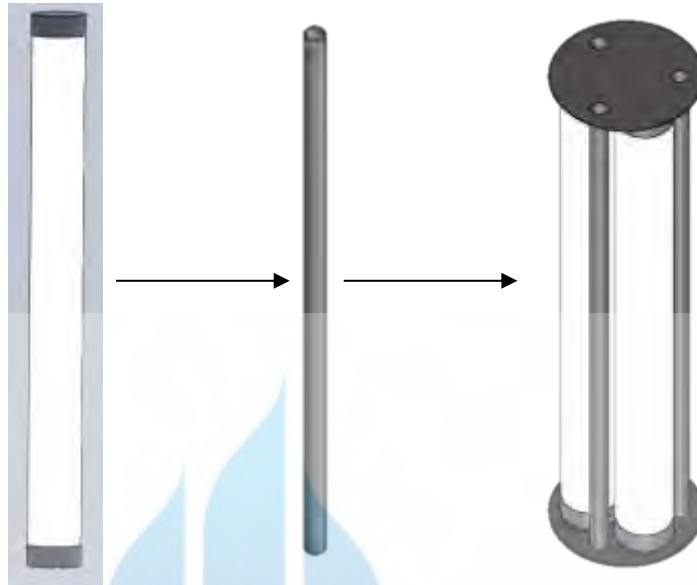


Gambar 4.2. Rak specimen

Material *Stainless steel* 304 dengan bentuk segi delapan (oktagon) setiap rak memiliki diameter tinggi 320 milimeter, lebar 85 milimeter. Pengunci specimen memiliki ketebalan 3 milimeter dan diameter 80 milimeter. *Plank* segi delapan dengan lebar 237.20 milimeter, dengan sudut 135° derajat dan ketebalan 1 milimeter. Diameter lengkap rak penyimpanan dengan tinggi 323 milimeter dan lebar 237.20 milimeter.

3. Lampu *Ultraviolet* dan pipa air

Lampu berfungsi sebagai media pengganti radiasi sinar matahari dan pipa air sebagai media penyemprotan air agar dapat radiasi cuaca hujan dan embun.



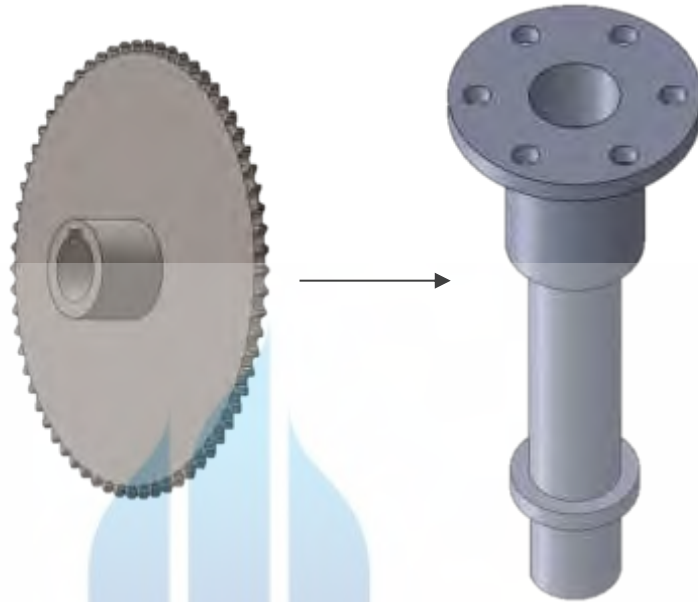
Gambar 4.3. Lampu dan pipa air

Lampu yang digunakan *UVA-351* dan pipa menggunakan material *Stainless steel 304* dengan Panjang 332.60 milimeter, diameter 10 milimeter dan *Plank* dengan diameter 84 milimeter dengan ketebalan 1 milimeter.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

4. Kopel dan gear

Kopel dan gear berfungsi sebagai penggerak rak spesimen agar bisa berputar.



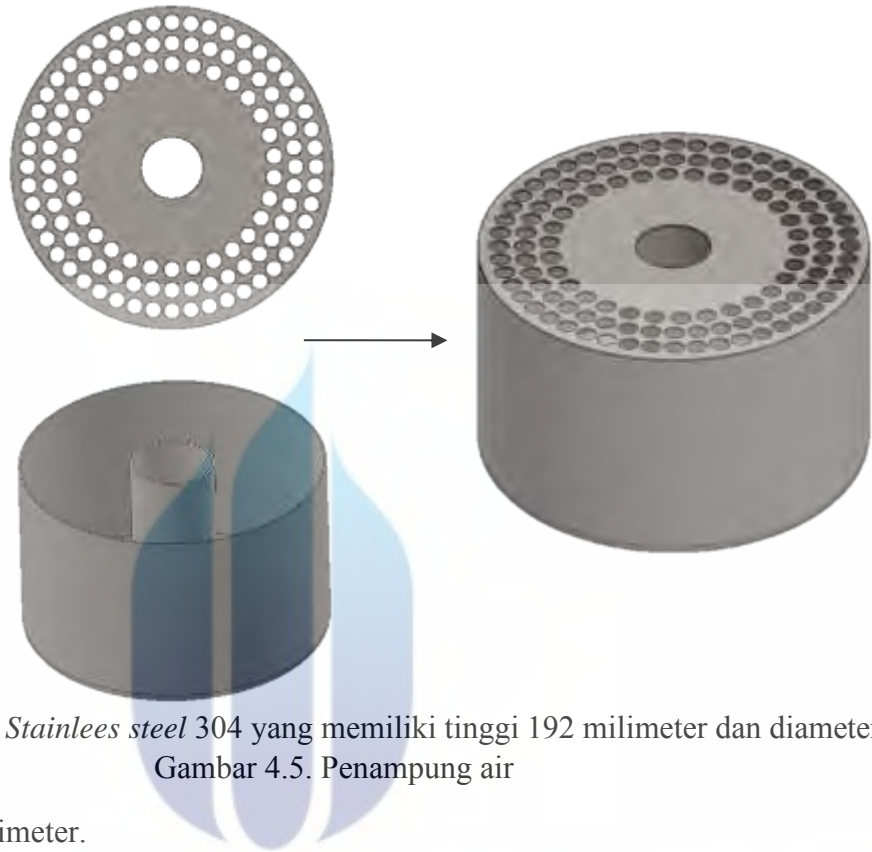
Gambar 4.4. Kopel dan gear

Material *gear* baja karbon yang memiliki rasio 1:6 dengan mata gear 66 dan kopel menggunakan material baja karbon dengan tinggi 290 milimeter.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

5. Penampung air

Berfungsi sebagai menampung air yang akan disemprotkan ke spesimen.

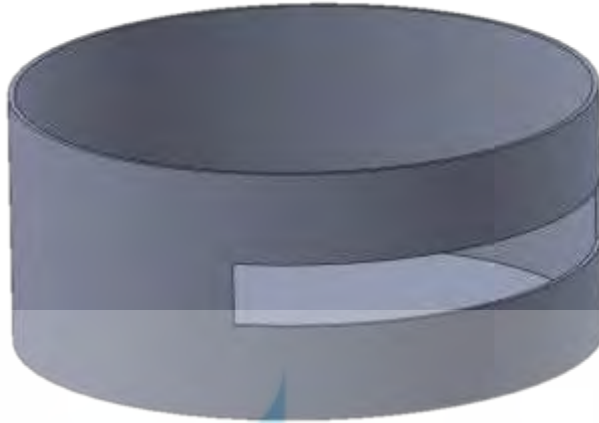


Material *Stainless steel 304* yang memiliki tinggi 192 milimeter dan diameter 310 milimeter.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

6. Pelindung Gear

Berguna sebagai pelindugi gear dan rantai penggerak rak spesimen.

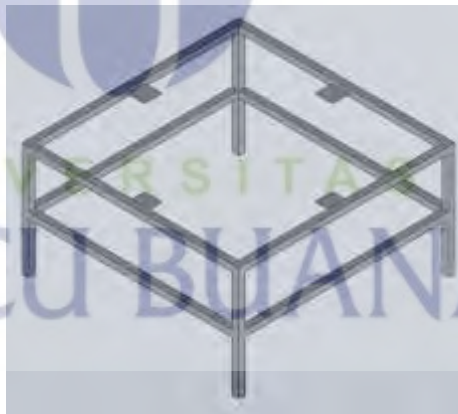


Gambar 4.6. Pelindung gear

Material *Stainless steel* 304 dengan diameter 320 milimeter dan tinggi 138.85 milimeter.

7. Dudukan alat uji degradasi UV

Sebagai dudukan atau penobang alat

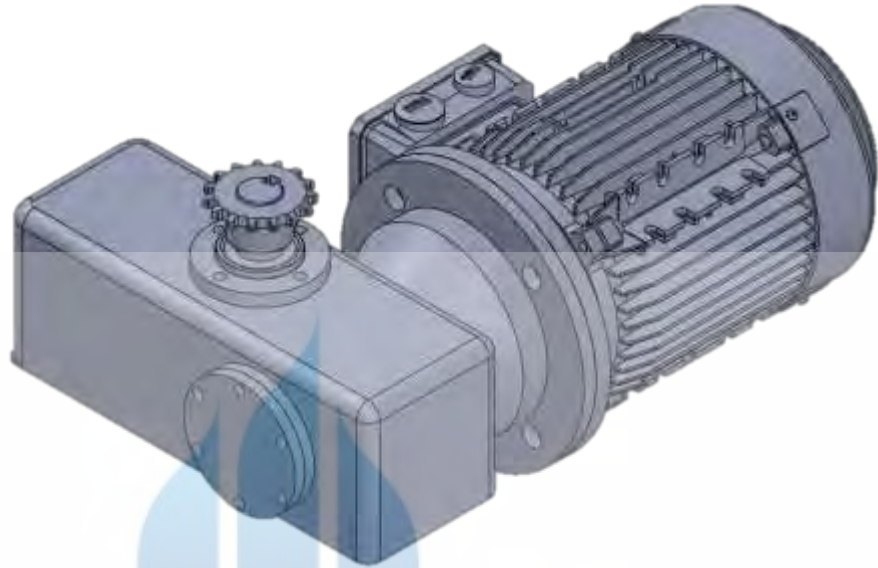


Gambar 4.7. Dudukan alat uji degradasi UV

Material *Hollow Stainless* 201 dengan diameter 340 milimeter dengan tinggi 178 milimeter.

8. *Gearbox* dan motor

Gearbox berfungsi sebagai memindahkan tenaga gerak dari mesin ke rak spesimen dan motor sebagai penggerak utama untuk menggerakkan rak penyimpanan spesimen.



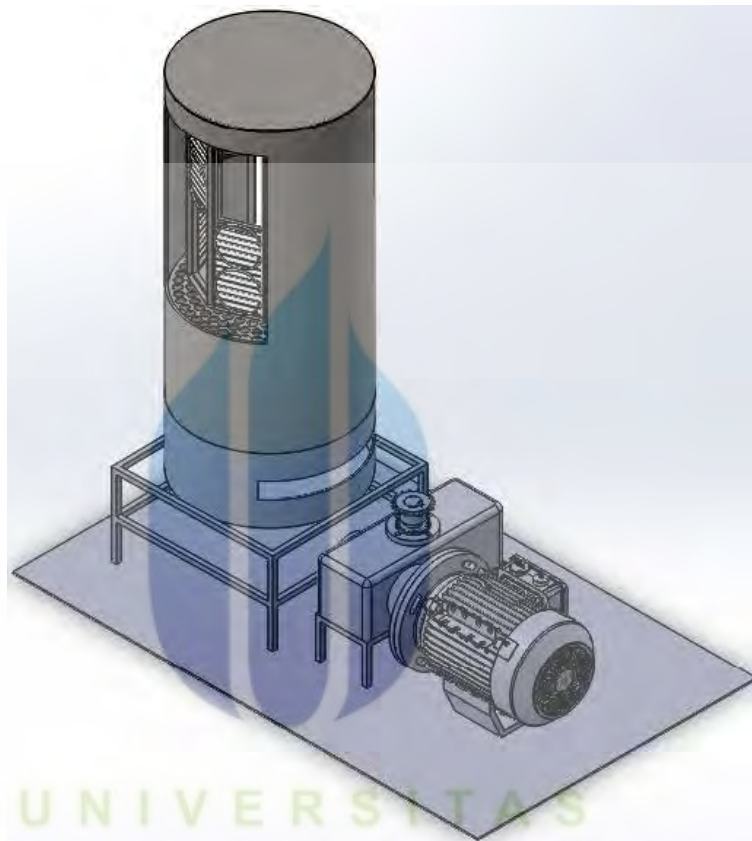
Gambar 4.8. Gearbox dan motor

Menggunakan *Gearbox* WPA dengan rasio 1:40 dan menggunakan motor 320 Volt.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

9. Desain full alat

Desain full alat simulasi degradasi *UV* yang menggunakan lampu *ultraviolet* sebagai pengganti radiasi sinar matahari, kelebihan desain ini memiliki rak penyimpanan spesimen yang dapat berputar sehingga radiasi sinar lampu dapat diterima oleh spesimen secara merata



Gambar 4.9. Desain full