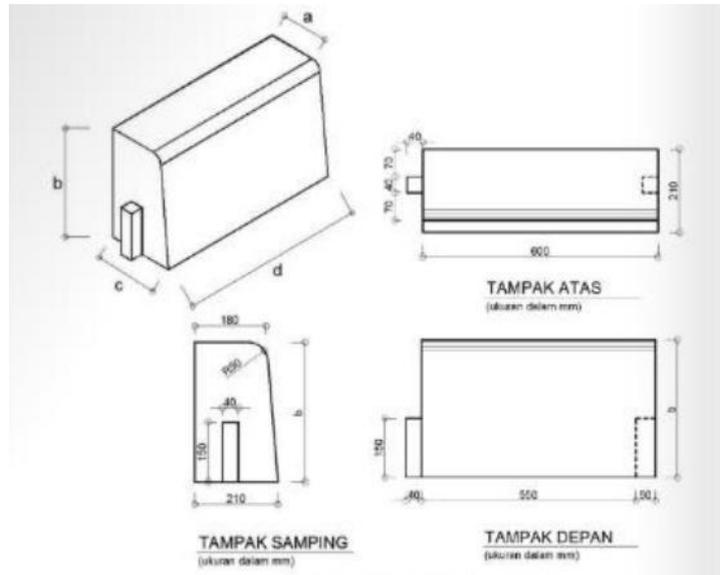


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rencana Metode Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini ialah metode penelitian kuantitatif disertai dengan eksperimental skala penuh. Penelitian ini membuat lapisan pada kereb konvensional dengan tipe **A1nh** sesuai dengan SNI 2442:2020.



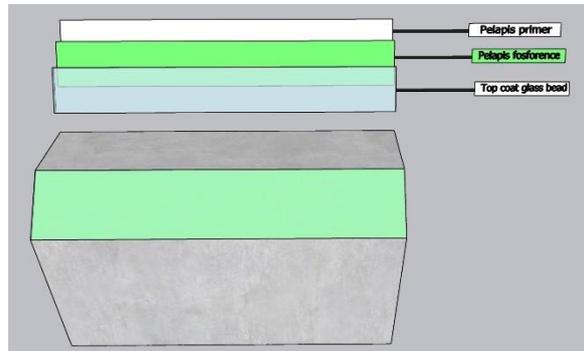
Gambar 3.1 Kereb A1nh

Sumber: SNI 2442:2020

Penelitian menggunakan kereb tipe A1nh karena *output* dari penelitian yang kami lakukan merupakan kereb yang digunakan pada parkir yaitu jenis kereb *car stopper* beton.

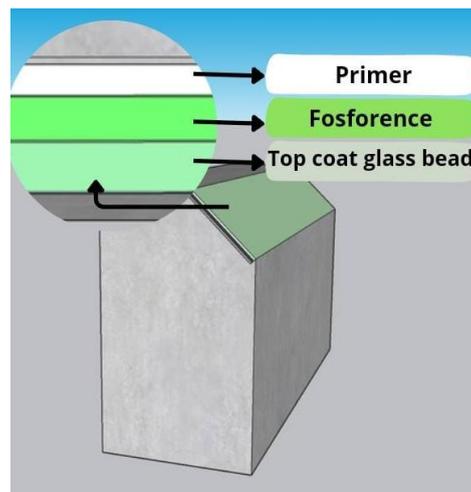
Pengujian lapisan *self-glow* dengan uji berpacu pada SNI 03-6450-2000 tentang pengujian cat marka, serta menguji sesuai (ASTM) E 2073 – 07 pengujian penelitian juga melakukan pengujian *reflektivitas* sesuai dengan peraturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia **NOMOR 4 TAHUN 2023 TENTANG PEDOMAN LAIK FUNGSI JALAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT.**

Adapun ilustrasi penerapan lapisan pada kereb yaitu :



Gambar 3.2 Ilustrasi Penerapan Lapisan pada Kereb

Sumber: Penulis (2023)



Gambar 3.3 Ilustrasi Penerapan Lapisan pada Kereb Tampak Samping

Sumber: Penulis (2023)

Metode penelitian tersebut digunakan sebab penelitian ini membutuhkan hasil penelitian yang sesuai dengan kondisi pada lapangan, melalui metode tersebut diharapkan dapat diperoleh data dan hasil yang sesuai.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu yang dibutuhkan untuk membuat kereb *Self-Glow* kurang lebih dalam 1 bulan. Penelitian ini dilakukan berlokasi pada Laboratorium Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang, Toko Nusantara Kreasi Semarang, dan Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat BPTD Kelas II Jawa Tengah.

3.3 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan dan analisis data menggunakan metode eksperimen. Sumber data sekunder yang digunakan berasal dari referensi terkait serta standart yang ada sesuai SNI.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian dapat disebut dengan ragam atau variasi berat nilai yang akan menjadi pembeda. Dalam pengecatan ini memiliki 3 lapisan cat, yaitu lapisan *primer*, *fosforence* dan *top coat*. Variabel ini dibuat dengan estimasi pengecatan kereb sepanjang 2 meter dengan lebar 4cm.

a. Lapisan *Primer*

Lapisan *primer* atau lapisan dasar yang digunakan sebagai penutup pori-pori kereb agar permukaan menjadi rata serta dapat mengunci warna pada lapisan berikutnya. Pada lapisan *primer* atau lapisan dasar menggunakan 2 macam yaitu *white water base* dan *solventbase*. Kedua *base* lapisan memiliki perbedaan berdasarkan jenis bahan, untuk *white water base* dari bahan berbasis air sedangkan *solvent base* dari basis minyak. Lapisan *white water base* (P1) akan dicampur dengan *binder* sebagai pengikat komposisi dan *ruber* sebagai bahan *aditif*. Pada campuran ini menggunakan *binder* 5%-10% dan *ruber* 20% dari berat 1 kg *water base*. Sehingga didapat perbandingan campuran *white water base*: *ruber* : *binder* yaitu 20:10:1 (penulis, 2023).

Tabel 3.1 Sampel Benda Uji Lapisan *Primer Water base*

Sampel	White Water Base (gram)	Ruber		Binder	
		%	gram	%	gram
P1	1000	30	300	5	50

Sumber : penulis (2023)

Sedangkan pada lapisan *solvent base* (P2) akan dicampur dengan *Medium white solvent base* sebagai dasaran dan *thinner* sebagai pengencer. Pada campuran ini setiap 20 gram *solvent base* menggunakan 1 ml atau 1 tetes *thinner*, sehingga didapat perbandingan antara *thinner* dan *solvent base* yaitu 1:10 (penulis, 2023).

Tabel 3.2 Sampel Benda Uji Lapisan Primer Solvent base

Sampel	Medium white solvent base (gram)	Thinner (ml)
P2	20	1

Sumber : penulis (2023)

b. Lapisan Fosforence

Lapisan *fosforence* merupakan lapisan kedua sebagai lapisan yang berpendar dalam kereb *Self-glow*. Dalam penelitian ini kami memberi perbandingan apakah semakin sedikit *fosforence* memiliki pendar yang sama apabila penggunaan *glass bead* lebih besar, sehingga kami menggunakan perbandingan antara *fosforence*, dan *solvent* 1:4. Berikut akan diuraikan lebih lanjut mengenai ukuran yang akan digunakan dalam pembuatan benda uji:

Tabel 3.3 Sampel Benda Uji Lapisan Fosforence

Sampel	Bubuk Fosforence (gram)	Solvent transparan (gram)
F1	15	60
F2	20	80
F3	25	100

Sumber : Penulis (2023)

c. Lapisan Top Coat

Lapisan *Top Coat* merupakan lapisan teratas yang digunakan sebagai pelindung lapisan dibawahnya. Pada lapisan ini nantinya akan ditaburi *glass bead* yang dicampur dengan bubuk limbah kaca sebagai pemantul cahaya, sehingga lapisan *top coat* bewarna bening untuk menjaga warna dari lapisan *fosforence* sebelumnya. Lapisan *top coat* terdiri atas resin sebagai cairan bening untuk pelapis dan *epoxy* sebagai pengental, dengan perbandingan 2:1.

Tabel 3.4 Sampel Benda Uji Lapisan Top Coat

Sampel	Resin (gram)	Epoxy (gram)
Top Coat	100	50

Sumber : Penulis (2023)

Lapisan *top coat* yang setengah kering akan ditaburi dengan campuran bubuk *glass bead* dan limbah kaca. Pada taburan *glass bead* dan limbah kaca kami menggunakan beberapa variasi yaitu :

Tabel 3.5 Sampel Benda Uji Campuran *Glass Bead* dengan Bubuk Kaca

Sampel	<i>Glass Bead</i> (gram)	Limbah Kaca (gram)	Perbandingan
T1	50	50	1:1
T2	25	75	1:3
T3	75	25	3:1

Sumber : Penulis (2023)

Pengujian ini menggunakan beberapa perbandingan untuk menentukan tingkat *reflektivitas* yang sesuai. Pada 35 gram taburan *glass bead* dengan limbah kaca dapat digunakan pada lapisan *top coat* kereb dengan jarak per 50 cm x 7 cm.

Pada campuran *fosforence* dengan taburan *glass bead* dan limbah kaca kami menggunakan perbandingan apakah semakin sedikit *fosforence* memiliki pendar yang sama apabila penggunaan *glass bead* lebih besar, sehingga kami menggunakan perbandingan antara *fosforence*, dan *glass bead* yaitu 1:4.

Tabel 3.6 Sampel Benda Uji Lapisan *Fosforence* dengan Taburan *Glass Bead* dan Limbah Kaca pada Sampel A

SAMPEL A	Bubuk <i>Fosforence</i> (Gram)	Taburan <i>Glass Bead</i> dan Limbah Kaca (gram)
(kandungan <i>Fosforence</i> = 15 gram)	15	60
	15	60
	15	60

Sumber : Penulis (2023)

Tabel 3.7 Sampel Benda Uji Lapisan *Fosforence* dengan Taburan *Glass Bead* dan Limbah Kaca pada Sampel B

SAMPEL B	Bubuk <i>Fosforence</i> (Gram)	Taburan <i>Glass Bead</i> dan Limbah Kaca (Gram)
(kandungan <i>Fosforence</i> = 20 gram)	20	80
	20	80
	20	80

Sumber : Penulis (2023)

Tabel 3.8 Sampel Benda Uji Lapisan *Fosforence* dengan Taburan *Glass Bead* dan Limbah Kaca pada Sampel C

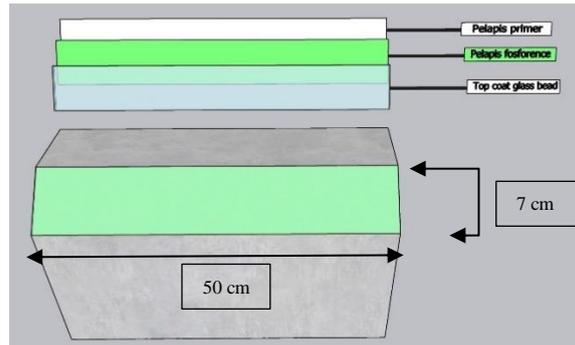
SAMPEL C	Bubuk <i>Fosforence</i> (Gram)	Taburan <i>Glass Bead</i> dan Limbah Kaca (Gram)
(kandungan <i>Fosforence</i> = 25 gram)	25	100
	25	100
	25	100

Sumber : Penulis (2023)

3.4.1 Cara perhitungan rumus persebaran (*coverage*) per lapisan:

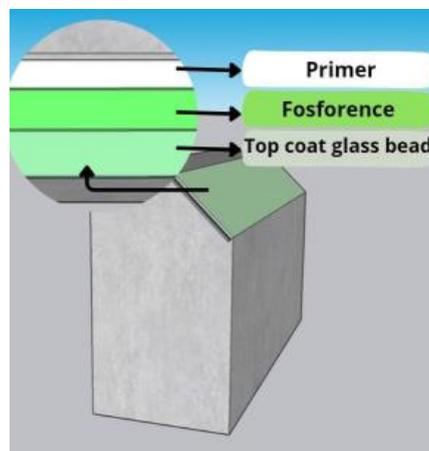
Pada tiap lapisan terdapat nilai persebaran (*coverage*) sesuai pada aturan ASTM D 4414 ISO 12944-4 dan ISO 19840.

Adapun ilustrasi penerapan lapisan pada kereb yaitu :



Gambar 3.4 Ilustrasi Penerapan Lapisan pada Kereb

Sumber: Penulis (2023)



Gambar 3.5 Ilustrasi Penerapan Lapisan pada Kereb Tampak Samping

Sumber: Penulis (2023)

a. Lapis *Primer*

Berat kereb = 15 kg = 15000 gram

Luasan kereb yang digunakan sebagai media = 7 cm x 50 cm = 350 cm² = 0,035 m²

Berat wadah = 32,3 gram

Berat pelapis cair = 54 gram

Berat wadah+pelapis cair = 86,3 gram

Berat kuas = 25,6 gram

Berat wadah+pelapis cair+kuas awal = 111,9 gram

Berat kereb setelah diapply = 15010,9 gram

Berat pelapis yang melapisi kereb = 10,9 gram

Penggunaan lapis setelah layer 1 = 108,2 gram

Sisa pelapis cair = Penggunaan pelapis pada layer 1 – berat wadah- berat kuas
= 108,2 – 32,3 – 25,6 = 50,3 gram

Berat pelapis yang hilang = berat pelapis awal – sisa pelapis cair
= 54- 50,3
= 3,7 gram

Coverage = $\frac{\text{luas panel m}^2}{\text{Pelapis yang digunakan}} = \frac{0,035}{0,0109} = 3,211 \text{ m}^2/\text{kg}$

Sehingga 1 kg pelapis *primer* dapat digunakan pada 3,211 m² luasan kereb atau sekitar 91 kereb, dengan 1 kereb membutuhkan 10,9 gram pelapis *primer*.

b. Lapis Fosforence

Berat kereb = 15 kg = 1510,9 gram

Luasan kereb yang digunakan sebagai media = 7 cm x 50 cm = 350 cm² = 0,035 m²

Berat wadah = 32,3 gram

Berat pelapis cair = 125 gram

Berat wadah+pelapis cair = 157,3 gram

Berat kuas = 5 gram

Berat cawan+pelapis cair+kuas = 162,3 gram

Berat kereb setelah dilapis = 15029,1 gram

Pelapis yang digunakan = 18,2 gram

Penggunaan pelapis pada layer 1 = 159,1 gram

Sisa pelapis cair = Penggunaan pada layer 1 – berat wadah – berat kuas
= 159,1 - 32,3 - 5 = 121,8 gram

Berat pelapis cair yang hilang = berat pelapis awal – sisa pelapis cair
= 125 – 121,8 = 3,2 gram
= 0,00032 kg

Coverage = $\frac{\text{luas panel m}^2}{\text{Pelapis yang digunakan}} = \frac{0,035}{0,0182} = 1,92 \text{ m}^2/\text{kg}$

Sehingga 1 kg lapisan *fosforence* dapat digunakan pada 1,92 m² luasan kereb atau sekitar 55 kereb, dengan 1 kereb membutuhkan 18,2 gram pelapis *fosforence*.

c. Lapis Topcoat

Berat kereb = 15 kg = 15029,1

Luasan kereb yang digunakan sebagai media = 7 cm x 50 cm = 350 cm² = 0,035 m²

Berat wadah = 32,3 gram

Berat pelapis cair = 210 gram

Berat wadah+pelapis cair = 242,3 gram

Berat kuas = 5 gram

Berat wadah+pelapis cair+kuas = 247,3 gram

Berat kereb setelah dilapis = 15229,1

Penggunaan pada layer 1 = 200 gram

Sisa pelapis cair = Penggunaan pada layer 1 – berat wadah – berat kuas

$$= 200 - 32,3 = 177,7 \text{ gr}$$

Berat pelapis yang hilang = berat pelapis awal – sisa pelapis

$$= 210 - 177,7$$

$$= 32,3 \text{ gram} = 0,323 \text{ kg}$$

$$\text{Coverage} = \frac{\text{luas panel m}^2}{\text{Cat yang digunakan}} = \frac{0,035}{0,02} = 1,75 \text{ m}^2/\text{kg}$$

Cat yang digunakan 0,02

Sehingga 1 kg lapisan *fosforence* dapat digunakan pada 1,75 m² luasan kereb atau sekitar 50 kereb, dengan 1 kereb membutuhkan 200 gram pelapis *top coat* dengan 2 kali lapis.

d. Persebaran Glass bead

Persebaran *Glass bead* = total campuran *glass bead* : Luas kereb

$$= 100 \text{ gram} : 350 \text{ cm}^2$$

$$= 1 \text{ gram} : 10 \text{ cm}^2$$

Sehingga 1 kg campuran *glassbead* dan limbah kaca dapat digunakan pada 1000 cm² atau setara dengan 1 gram campuran *glassbead* dan limbah kaca dapat digunakan pada 10 cm² luasan kereb, dengan 1 kereb seluas 350 cm² membutuhkan 35 gram campuran *glass bead* dan limbah kaca.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Alat dan Bahan

Pada tahapan persiapan, pekerjaan yang dilakukan terlebih dulu adalah mempersiapkan bahan-bahan dan alat-alat yang akan dipergunakan selama pembuatan benda uji kereb modifikasi adalah sebagai berikut :

a) Bubuk *Fosforence*

Bubuk *Fosforence* merupakan bubuk yang dapat berpendar sendiri. *Fosforence* yang digunakan dalam penelitian ini adalah yang berwarna hijau yang paling terang.

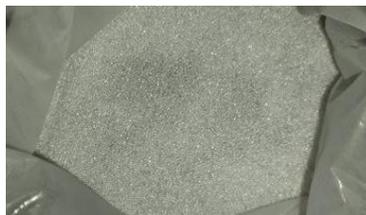


Gambar 3.6 Bubuk fosfor

Sumber: Penulis (2023)

b) *Reflective Glass bead*

Bubuk *Reflective Glass bead* merupakan bubuk yang dapat memantulkan cahaya ketika terkena cahaya lampu kendaraan. Berbentuk seperti manik-manik kaca yang digunakan pada penelitian ini *Glass bead Reflective*.



Gambar 3.7 Glass bead

Sumber: Penulis (2023)

c) *Binder*

Binder merupakan suatu bahan yang berfungsi untuk mengikat beberapa jenis bahan yang dicampur. Pada penelitian ini digunakan *binder* sebagai bahan pengikat yang dicampurkan sebagai pelapis.



Gambar 3.8 Binder

Sumber : penulis (2023)

d) White water base

Water base digunakan merupakan dasar bahan pelapis yang terbuat dari pencampurnya air. Pada penelitian ini digunakan sebagai bahan dasar untuk nantinya dicampur pada formula.



Gambar 3.9 White Water Base

Sumber : Penulis (2023)

c) Ruber

Ruber merupakan bahan berbasis air yang digunakan sebagai pengikat warna menjadi lebih cepat kering dan memudahkan formula untuk dilapiskan pada media.



Gambar 3.10 Ruber

Sumber: Penulis (2023)

d) Serbuk Kaca

Serbuk kaca merupakan limbah pecahan kaca yang didapat dari pengerajin kaca di Semarang.



Gambar 3.11 Pecahan kaca

Sumber : Penulis (2023)

e) Resin Epoxy

Resin Epoxy merupakan cairan yang akan mengeras berbentuk bening sebagai pelindung pelapis bahan sebagai *topcoat*.



Gambar 3.12 Resin Epoxy

Sumber : Penulis (2023)

f) Timbangan Digital

Timbangan digunakan untuk menimbang bahan-bahan yang digunakan selama penelitian agar hasil akurat sesuai dengan perencanaan.



Gambar 3.13 Timbangan

Sumber : Penulis (2023)

g) Sendok

Sendok digunakan untuk menuang bahan ke dalam wadah saat ditimbang dan sebagai pendukung bahan-bahan.



Gambar 3.14 Sendok

Sumber : Penulis (2023)

h) Cawan

Cawan besi digunakan sebagai wadah formula pada saat pengovenan saat pengujian.



Gambar 3.15 Cawan

Sumber : Penulis (2023)

i) Wadah bertutup

Wadah bertutup digunakan sebagai pengaduk atau alat mencampurkan bahan dan sebagai wadah penyimpanan formula.



Gambar 3.16 Wadah Bertutup

Sumber : Penulis (2023)

j) Kuas

Kuas untuk memudahkan mengaplikasikan formula ke benda uji.



Gambar 3.17 Kuas

Sumber : Penulis (2023)

k) Oven

Oven digunakan pengujian untuk melakukan pengujian yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 3.18 Oven

Sumber : Penulis (2023)

3.6 Pembuatan Benda Uji

Pada penelitian ini kami menguji bahan lapisan yang tepat digunakan untuk penelitian kami antara *water base* dan *solvent base*.

I. Mempersiapkan Bahan Lapisan *Primer* :

- a. *White water base*
- b. *Ruber*
- c. *Solventbase*
- d. *Thiner*

II. Alat :

- a) Wadah bertutup
- b) Sendok
- c) Timbangan
- d) Oven
- e) Kuas
- f) Media pengujian (Beton, Batu Granit, Kayu, Paving)

III. Tahapan :

- a) Menimbang *white water base trasnparan* sebagai pelapis awal.



Gambar 3.19 Menimbang *white water base*

Sumber : Penulis (2023)

- b) Menimbang *Binder*.



Gambar 3.20 Menimbang *Binder*

Sumber : Penulis (2023)

- c) Menimbang *Ruber*.



Gambar 3.21 Menimbang *Rubber*

Sumber : Penulis (2023)

- d) Mengaduk semua bahan hingga rata dan melapiskan pada media uji (beton, batu granit, kayu, paving)



Gambar 3.22 Pengaplikasian media benda uji

Sumber : Penulis (2023)

- e) Menimbang *solvent base*



Gambar 3.23 Menimbang *solvent base*

Sumber : Penulis (2023)

- f) Menambahkan *thiner*



Gambar 3.24 Menambahkan *Thiner*

Sumber : Penulis (2023)

- g) Mengaplikasikan pada media pengujian (kayu, beton, batu granit, paving)



Gambar 3.25 Mengaplikasikan ke media pengujian

Sumber : Penulis (2023)

3.7 Pengujian Benda Uji

Dalam pembuatan kereb *Self-Glow* terdapat beberapa pengujian sesuai per lapisan dengan acuan yang berbeda-beda. Terdapat 3 lapisan dengan total 9 pengujian yaitu:

3.7.1 Pengujian Lapisan *Primer*

Pengujian lapisan *primer* merupakan pengujian untuk menentukan *base* terbaik sebagai lapisan pertama pada benda uji. Pada pengujian lapisan *primer* terdapat 4 pengujian yaitu uji waktu pengeringan, uji daya lekat, uji daya temperatur rendah, dan uji titik lembek dengan 2 sampel benda uji yaitu *water base* (P1) dan *solvent base* (P2).

3.7.1.1 Uji Waktu Pengeringan

Pada lapisan *primer* ini dibuat variasi untuk mengetahui campuran yang terbaik sesuai pada setiap lapisan. Variabel keberhasilannya didasarkan pada tekstur dan hasil cepat kering dengan menggunakan timer. Menentukan pada lapisan *primer* menggunakan benda uji *water base* (P1) dan *solvent base* (P2) dengan variasi tersebut dicampur dengan perlakuan yang sama, yaitu dengan dilapiskan pada 5 permukaan benda uji yang memiliki struktur lapisan permukaan yang berbeda-beda.

- a) Pengujian waktu pengeringan dari uji pengering dengan cara di sentuh dan mengeras. Dilakukan pengamatan berapa lama waktu dari mulai pelapis basah sampai pelapis kering.
- b) Satandar mutu mengacu pada ASTM D1640-03 2009
- c) Catat hasil waktu pengeringan

3.7.1.2 Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat merupakan pengujian untuk melihat kuat lekat pelapis apabila menerima beban sekian. Hal ini untuk menghindari adanya keretakan pada media benda uji setelah dilapiskan. Tahapan dalam pengujian penelitian uji daya lekat berpacu pada SNI03-6450-2000 menjelaskan pengujian cat marka.

I. Alat :

- a. Oven
- b. Cawan

- c. Sendok
- d. Timbangan
- e. Spatula

II. Bahan dan tata cara :

- a) Menyiapkan satu pasang balok beton yang sudah dilapisi cat dasar temperatur $(4,4\pm 3)^{\circ}\text{C}$
- b) Mesin penguji tekanan dengan rentang 0 sampai 22,2 KN dengan metode daya lekat ASTM C 321
- c) Wadah berbentuk silinder berkapasitas 475 ml tanpa bibir wadah
- d) Oven dengan suhu $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$

III. Berikut tahapan pengujian:

- a) Menimbang benda uji 400 gram masukan kedalam wadah dipanaskan $(218\pm 2)^{\circ}\text{C}$



Gambar 3.26 Benda uji

Sumber : Penulis (2023)

- b) Keluarkan wadah dari oven lalu aduk dengan cepat selama 10 detik.



Gambar 3.27 Lapisan yang telah dioven

Sumber : Penulis (2023)

- c) Mengoleskan benda uji pada balok secara tegak lurus sehingga diperoleh ketebalan 3-5mm.



Gambar 3.28 Lapisan yang telah dilapiskan

Sumber : Penulis (2023)

- d) Membiarkan benda uji pada suhu ruang kemudian benda uji letakan sesuai ASTM C 321 sengan laju pembebanan 2,22 KN per menit



Gambar 3.29 Uji tekan beton

Sumber : Penulis (2023)

- e) Nilai tegangan = beban total/luas permukaan bidang. Jika balok retak bukan daya lekatnya, maka hasil diperoleh dengan tanda “>”.

3.7.1.2 Uji Daya Temperatur Rendah

Pengujian daya temperatur rendah merupakan pengujian untuk pengujian untuk mengetahui kekentalan dan tekstur pelapis setelah mengalami pemanasan suhu tinggi atau di oven.

I. Bahan dan peralatan :

- a. Balok yang sudah dilapisi cat dasar. Menggunakan pita pelindung pada pinggirnya sehingga berbentuk cetakan.



Gambar 3.30 Beton yang telah diberi lapisan

Sumber : Penulis (2023)

- b. Wadah silinder untuk mempermudah penuangan.
c. Oven dengan suhu (110 ± 5) °C.
d. Spatula besar sebagai perata.
e. Pendingin/pembeku menahan temperatur ($-9,4\pm 2$) °C. Selama 24jam.

II. Berikut tahapan pengujian :

- a. Memanaskan benda uji 1200 gram – 1500 gram dalam wadah terbuka selama 4 jam pada temperatur (218 ± 2) °C biasanya benda uji perlu ditambah selama periode awal pemanasan.
b. Setelah pemanasan selesai keluarkan dari oven lalu di aduk dengan cepat selamat 15-20 detik.
c. Menuangkan pada balok yang sudah di lapisi cat dasar di ratakan menggunakan spatula besar atau timah besar.
d. Membiarkan benda uji mencapai temperatur ruangan lalu memasukan kedalam alat pendingin selamat 24 jam dengan suhu ($- 9,4\pm 2$) °C.
e. Setelah 24 jam keluarkan dari lemari pendingin dan memeriksa kerekatan dari jarak 305mm.
f. Jika terjadi kerekatan benda uji tidak memenuhi syarat.

3.7.1.3 Uji Titik Lembek

Pengujian titik lembek merupakan pengujian untuk mengetahui suhu titik lembek rata-rata pelapis setelah mendapat perlakuan dari suhu rendah ke suhu tinggi. Adapun acuan pada uji titik lembek yaitu SNI 06-2434- 1991.

I. Bahan dan peralatan :

- a. Menyiapkan wadah berukuran 240 ml untuk memudahkan penuangan benda uji.



Gambar 3.31 Benda uji

Sumber : Penulis (2023)

- b. Termometer
- c. Oven dengan suhu (110 ± 5) °C.
- d. Alat cicin bola sesuai SNI 06-2434-1991.



Gambar 3.32 cincin dan plat

Sumber : Penulis (2023)

e. *Gliserin*



Gambar 3.33 Gliserin

Sumber : Penulis (2023)

II. Berikut tahapan pengujian :

- a. Melakukan pengujian sesuai SNI 06-2434-1991. Panaskan kira-kira benda uji 100 gr masukan benda uji kedalam kaleng 240 ml lalu masukan kedalam oven dengan suhu 218°C selama 4 jam.
- b. Menghitung rata-rata hasil uji untuk dua kali atau lebih pengujian.

3.7.2 Pengujian Lapisan Fosforence

Pengujian Lapis kedua atau lapisan *Fosforence* merupakan pengujian untuk mengetahui pendar terbaik dari ketiga *job mix* kereb *Self-Glow*. Adapun dalam lapisan ini terdapat satu pengujian yaitu:

3.7.2.1 Uji Lama Berpendar (ASTM) E 2073 – 07)

Pengujian lama berpendar merupakan pengujian untuk mengetahui pendar terbaik dari ketiga *job mix* lapisan *fosforence*. Adapun tahapan pengujian yaitu:

- a) Siapkan benda uji yang sudah dilapisi lapisan *fosforence* dan lampu blue 4.6 Lux
- b) Pengujian dilakukan ditempat yang gelap atau minim cahaya
- c) Mempersiapkan kereb lalu menyinari dengan lampu blue 4.6 Lux dan menghitung seberapa lama dapat berpendar.

3.7.3 Pengujian Lapisan Top Coat dan Glass bead

Pada lapisan *top coat* atau lapisan paling atas merupakan lapisan terakhir yang akan mengunci semua pelapis kereb *Self-Glow*. Pada lapisan ini terdapat 3 pengujian meliputi pengujian gradasi *glassbead*, pengujian *reflektivitas* dan pengujian visual (manusia).

3.7.3.1 Uji Gradasi *Glass Bead* dan Limbah Kaca (AASHTO : M247-81 1996)

Uji gradasi *glass bead* dan limbah kaca adalah pengujian untuk mendaur ulang kaca yang akan dijadikan bahan substitusi *glass bead*. Ukuran *glass bead* atau manik kaca sudah diatur pada peraturan AASHTO : M247-81 1996 yaitu manik kaca yang digunakan sebagai marka adalah manik kaca yang lolos saringan No. 40. dengan acuan sebagai berikut:

- a. Manik-manik kaca harus memiliki minimal 70 % kebulatan dari bola sebenarnya.
- b. Manik-manik kaca harus lolos saringan 0,425 mm (No. 40) tertahan minimal 133 N.
- c. Indek bias minimum 1,5.

Berikut tahapan pengujian :

- a) Mempersiapkan limbah kaca yang tak terpakai



Gambar 3.34 Limbah kaca

Sumber : Penulis (2023)

- b) Menghancurkan limbah kaca menjadi pecahan kecil-kecil



Gambar 3.35 Mememecahkan kaca

Sumber : Penulis (2023)

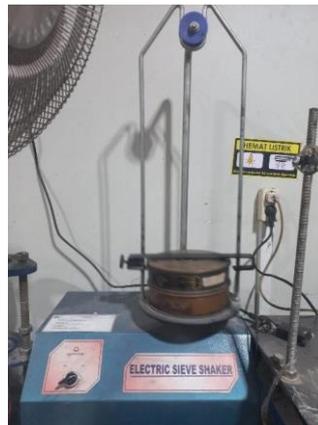
- c) Memasukkan pecahan limbah kaca pada alat penghancur



Gambar 3.36 Alat penghancur

Sumber : Penulis (2023)

- d) Menyaring limbah kaca yang telah menjadi bubuk menggunakan saringan No. 40



Gambar 3.37 Proses mengayak

Sumber : Penulis (2023)

- e) Memisahkan hasil saringan dan menghancurkan ulang limbah kaca yang belum lolos saringan No. 40



Gambar 3.38 Hasil butir limbah kaca yang telah dihancurkan dan diayak

Sumber : Penulis (2023)

3.7.3.2 Uji *Reflektivitas* (Spektek Marka Jalan Nasional berdasarkan Perdirjen Perhubungan Darat No. KP/106/AJ.501/DRJD/2019)

Pengujian *reflektivitas* rambu menggunakan alat *retroreflctometer* untuk mengetahui kekuatan dan *reflektivitas* cahaya pada rambu jalan. Peralatan yang digunakan:

- a) Alat *Retro-reflectometer* AMT215 sebagai pengujian peralatan keselamatan lalu lintas sebagai pengukur retro-eflektif.



Gambar 3.39 Alat *Reflektometer*

Sumber : Penulis (2023)

- b) Kereb yang sudah dilapisi inovasi *self-glow*. Berikut tahapan pengujian :
 - i. Menghidupkan alat *retro-reflecmoter* AMT215
 - ii. Mengarahkan alat *retro-reflecmoter* AMT215 pada kereb yang sudah di aplikasikan dengan pelapis inovasi *self- glow*.
 - iii. Membaca angka yang tampil pada monitor lakukan selama 2-3 kali dan buat grafik.

3.7.3 Uji Visual (Manusia)

Uji visual merupakan pengujian berdasarkan penglihatan dengan mengamati benda uji. Subjek penting pada uji visual yaitu menggunakan mata manusia dengan kualifikasi :

- a. Mata normal
- b. Mata minus
- c. Mata slinder