

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL
AZIZ SHAH**

**PENGGUNAAN KLINKER SAWIT DI DALAM
TURAPAN LENTUR**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

FARHAN AKMAL BIN SHAHAN SHAH

08DKA20F2031

HAFIZUDDIN AEMAN BIN MAT JUSOH

08DKA20F2039

SESI 1:2022/2023

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL
AZIZ SHAH**

**PENGGUNAAN KLINKER SAWIT DI DALAM
TURAPAN LENTUR**

**FARHAN AKMAL BIN SHAHAN SHAH
HAFIZUDDIN AEMAN BIN MAT JUSOH**

NO PENDAFTARAN

08DKA20F2031

08DKA20F2039

Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Kejuruteraan Awam sebagai
memenuhi sebahagian syarat penganugerahan Diploma Kejuruteraan
Awam

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

SESI 1:2022/2023

AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

TAJUK PROJEK

1. Saya, FARHAN AKMAL BIN SHAHAN SHAH (001106-10-1243) , HAFIZZUDIN AEEMAN BIN MAT JUSOH (000403-10-1325) adalah pelajar Diploma Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, yang beralamat di Persiaran Usahawan, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor
(Selepas ini dirujuk sebagai ‘Politeknik tersebut’)
2. Saya mengakui bahawa ‘Projek tersebut diatas’ dan harta intelek yang ada didalamnya adalah hasil karya/ rekacipta asli saya tanpa mengambil atau meniru mana-mana harta intelek daripada pihak-pihak lain.
3. Saya bersetuju melepaskan pemilikan harta intelek ‘Projek tersebut’ kepada ‘Politeknik tersebut’ bagi memenuhi keperluan untuk menganugerahkan Diploma Kejuruteraan Awam kepada kami.

Diperbuat dan dengan sebenar-benarnya diakui)
oleh yang tersebut;)
FARHAN AKMAL BIN SHAHAN)
SHAH
(No. Kad Pengenalan:- 001106-10-1243))
HAFIZZUDIN AEEMAN BIN MAT)
JUSOH
(No.Kad Pengenalan : 000403-10-1325)

Di hadapan saya, EN MOHD ZAIDI BIN)
ABDUL HAMID (Click or tap here to enter)
text.) sebagai penyelia projek pada tarikh:)
xx/11/2022

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, Bersyukur ke hadrat Ilahi yang maha pengasih lagi maha penyayang, dengan izin-Nya memberi peluang kepada kami untuk menyiapkan Projek Tahun Akhir ini. Projek ini hanya dapat dicapai kerana bantuan dan sokongan ramai orang. Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada semua orang atas bantuan mereka.

Encik Mohd Zaidi Bin Abdul Hamid, yang menyelia pengajian dan penyelidikan kami, adalah orang pertama yang kami ingin ucapkan terima kasih atas segala bantuan dan sokongan beliau. Kami berterima kasih atas masa dan usaha beliau dalam membantu kami untuk menyiapkan projek ini, terutamanya semasa fasa penyelidikan dan penulisan laporan. Sepanjang projek ini, kesabaran dan sokongan beliau amat dihargai.

Di samping itu, **Puan Sarina Binti Talib**, penyelaras projek tahun akhir, dan semua pensyarah dipuji atas segala usaha memberikan penerangan dan syarahan mengenai projek tersebut.

Akhir kata, kepada ibu bapa, saudara mara dan rakan-rakan terdekat, kami ingin merakamkan ucapan terima kasih di atas sokongan yang tidak berbelah bahagi sepanjang kajian ini dijalankan. Tanpa sokongan dan dorongan berterusan mereka, projek kami tidak akan berjaya

ABSTRAK

PENGUNAAN KLINKER (SISA SAWIT) DI DALAM TURAPAN LENTUR

Projek yang kami akan lakukan ialah untuk mengkaji kesesuaian KLINKER (SISA SAWIT) dengan menggantikan batu baur (aggeregate) dalam turapan lentur. Terdapat banyak kerosakan dan kemusnahan jalan raya yang di sebabkan oleh faktor tertentu dan menyebabkan berlakunya kemalangan kepada pemandu jalan raya. kami ingin membuat kajian dengan menukarkan bahan yang lebih tahan dan kos yang rendah. Selain itu, kami akan mengenal pasti faktor-faktor yang menyebabkan kerosakan terhadap kualiti jalan dan mengkaji tahap keselamatan bahan yang di gunakan di jalan raya mengikut SOP yang telah ditetapkan. Kepentingan projek ini ialah untuk membuat kajian membaik pulih jalan raya yang mudah rosak dan menggantikan bahan yang tidak mudah rosak. Selain itu kajian yang kami lakukan untuk mengalpasti tahap kekuatan bahan untuk menahan beban kenderaan dan dapat digunakan pada jangka masa yang lama dan mengikut spesifikasi yang telah di tetapkan.

SENARAI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKASURAT
	AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK	i
	PENGHARGAAN	ii
	ABSTRAK	iii
	SENARAI KANDUNGAN	iv
1	Pengenalan	1
1.1	Pendahuluan	1
1.2	Penyataan Masalah	1
1.3	Objektif Kajian	1
1.4	Skop Kajian	1
1.5	Kepentingan Kajian	2
2	Kajian Literatur	3
2.1	Pengenalan Bab	3
2.2	Konsep/Teori	3
2.3	bintumen	4
2.4	Kajian Terdahulu	4
3	Metodologi Kajian	6
3.1	Pengenalan	6
3.2	Carta Alir Projek	6
3.3	Penyediaan Bahan Sampel turapan lentur	8
3.4	Ujian Mampatan kekuatan dan proses pengeringan klinker	10
3.5	Proses pembuatan turapan lentur	11
3.6	Ujian Kekuatan Mampatan	16
3.7	Kaedah Analisis Data	17
	RUJUKAN	19

SENARAI JADUAL

NO.JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
Rajah 3.1:	klinker (sisa sawit)	8
Rajah 3.3:	Bitumen	10
Rajah 3.5.1:	Nisbah bancuhan turapan lentur	11
Rajah 3.5.5 :	Penyediaan sisa sawit	12
Rajah 3.9 :	Bahan dan peralatan	14
Rajah 3.13 :	Sampel turapn lenur	15
Rajah 3.14 :	ujian kekuatan mampatan	17
Rajah 3.7 :	Data ujikaji	17

BAB 1

1 PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

1.1 PENDAHULUAN Projek yang kami akan lakukan ialah untuk mengkaji kekuatan KLINKER (SISA SAWIT) dengan menggantikan batu baur (aggeregate) dalam turapan lentur. Terdapat banyak kerosakan dan kemusnahan jalan raya yang di sebabkan oleh faktor tertentu dan menyebabkan berlakunya kemalangan kepada pemandu jalan raya. Maka dengan itu kami ingin membuat kajian dengan menukarkan bahan yang lebih tahan dan kos yang rendah.

1.2 PENYATAAN MASALAH

Projek ini adalah langkah pencegahan bagi mengurangkan kos kerosakkan yang di hadapi pada masa akan datang. inovasi yang dihasilkan mampu mengubah kualiti sesebuah jalan raya. Antara inovasi yang terhasil ialah inovasi dalam kerja penurapan Jalan Raya. Tujuan penghasilan inovasi ini adalah meningkatkan daya tahan dan jangka hayat jalan raya. Inovasi ini terhasil atau idea yang tercetus melalui pemerhatian terhadap teknologi turapan yang tidak mampu menampung bilangan kenderaan penumpang dan kenderaan berat yang semakin meningkat, serta kepadatan trafik yang tinggi.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian kami ialah untuk mengkaji kekuatan mampatan jalan. Selain itu Mengenalpasti faktor-faktor yang menyebabkan kerosakkan terhadap kualiti Jalan dan Mengkaji tahap keselamatan bahan yang di gunakan di Jalan raya mengikut tahap SOP yang telah ditetapkan. Kajian ini juga bertujuan untuk mengkaji keberkesanan bahan sisa sawit untuk menjadi bahan utama gantian batu baur (aggeregate).

1.4 SKOP KAJIAN

skop kajian ini adalah bagi mengkaji persepsi pengguna terhadap kualiti penggunaan bahan jalan raya. Selain itu kami Mengkaji bahan yang digunakan sama ada boleh diguna atau tidak. Bahan-bahan yang kami gunakan mestilah mengikut nisbah dan piawaian yang di tetapkan oleh JKR.

1.5 KEPENTINGAN KAJIAN

Kepentingan projek ini ialah untuk membuat kajian membaik pulih jalan raya yang mudah rosak dan menggunakan bahan yang mudah rosak. Selain itu kajian yang kami lakukan dapat menahan beban kenderaan dan tidak mudah rosak pada jangka yang lama. Maka dengan itu kami akan melakukan kajian mengikut spesifikasi yang telah di tetapkan.

KAJIAN LITERATUR

1.6 PENGENALAN BAB

Pada zaman ini jalan di Malaysia sering mengalami kerosakan yang , menyebabkan kenderaan berat seperti lori yang membuat jalan raya berlubang atau mengalami kerosakan yang teruk. Hal ini telah membimbangkan pengguna jalan raya seperti kereta motorsikal dan lain lain, sebagai contoh jalan di port klang, Selangor , jalan tersebut teramat amat teruk untuk kenderaan kecil jalan di tempat tersebut kerana jalan di sana amat teruk dan rosak , sebagai tempat kajian kami yang telah mengalami kerosakan jalan raya yang teruk sehingga ada berlakunya kemalangan jalan raya di sebab kan jalan berlubang atau rosak.

1.7 KONSEP/TEORI

Reka bentuk projek yang kami buat adalah menguji kekuatan klinker itu yang menggantikan batu baur dalam proses pembuatan turapan lentur.

1.7.1 Klinker (sisa sawit)

Klinker kelapa sawit ialah suatu bahan sisa di dalam industri pengeluaran minyak kelapa sawit. Boleh dikatakan setiap kilang minyak kelapa sawit akan menghasilkan bahan sisa ini

1.7.2 Batu baur/ aggregate

Batu baur adalah mengandungi 70% hingga 80% dari isipadu konkrit. Batu baur adalah batupelbagai saiz dan bentuk yang digunakan dalam pembuatan Simen, Bahan berbitumen, plaster, turap, lapisan turas, balast landasan kereta api, lapisan asas, lapisan bawah jalan. Batu mengandungi pasir dan kerikil yang digunakan dalam campuran simen, bukan simen dan air. Kandungan batu baur mestilah sekurang-kurangnya tiga per empat daripada jumlah konkrit. Batu baur dapat mempengaruhi sifat konkrit iaitu tentang ketahanan, kemudahan kerja dan lain-lain lagi.

1.8 BINTUMEN

Bitumen atau tar gunung - campuran hidrokarbon dan turunannya - nitrogen, sulfur, mengandungi logam. Ia adalah bahan resin yang pekat atau sangat likat. Tidak larut sepenuhnya dalam air, tetapi sebahagiannya larut dalam benzena, kloroform dan beberapa pelarut lain. Campuran karbohidrat yang pelbagai ini menyediakan pelbagai jenis sifat fizikal dan kimia campuran... Yang paling menarik dari sudut pandangan pengguna adalah seperti berikut.

1.9 KAJIAN TERDAHULU

Hasil rujukan dan ulasan yang diperolehi daripada bahan literatur (kajian, ulasan, artikel, kajian kes dll.) berkaitan penggunaan kulit cengkerang sebagai bahan tambahan dalam pembinaan batu bata. Kajian literatur merupakan asas penting bagi kajian yang akan dijalankan kerana mempunyai garis panduan serta sumber rujukan yang tepat dan jelas. Ia merupakan satu proses sistematik yang memerlukan pembacaan yang teliti dan perincian perhatian yang melibatkan kesimpulan bertulis yang diringkaskan tentang isu-isu penyelidikan berkaitan yang menerangkan maklumat masa lalu dan semasa serta keperluan untuk kajian yang dicadangkan.

1.9.1 Klinker sawit di gantikan sebagai batu aggregate

Menggunakan klinker (sisa sawit) untuk menggantikan aggregate dalam menghasilkan turapan lentur, kajian di buat untuk menggunakan bahan ini sebagai batu baur. Selain itu, kajian ini meliputi uji kaji ke atas sifat sifat kekuatan mampatan, penyerapan air pengecutan kering, dan permukaan.

KAEDAH/PROSEDUR/TEKNIK PENGHASILAN PROJEK

Turapan lentur mempunyai lapisan turapan yang bersifat elastic, iaitu boleh melentur apabila menerima beban dan kembali semula kepada profil asal apabila beban tidak dikenakan. Bahan yang digunakan untuk lapisan ini ialah bitumen, batu baur akan di gantikan dengan(klinker sawit) dan bahan pengisi.

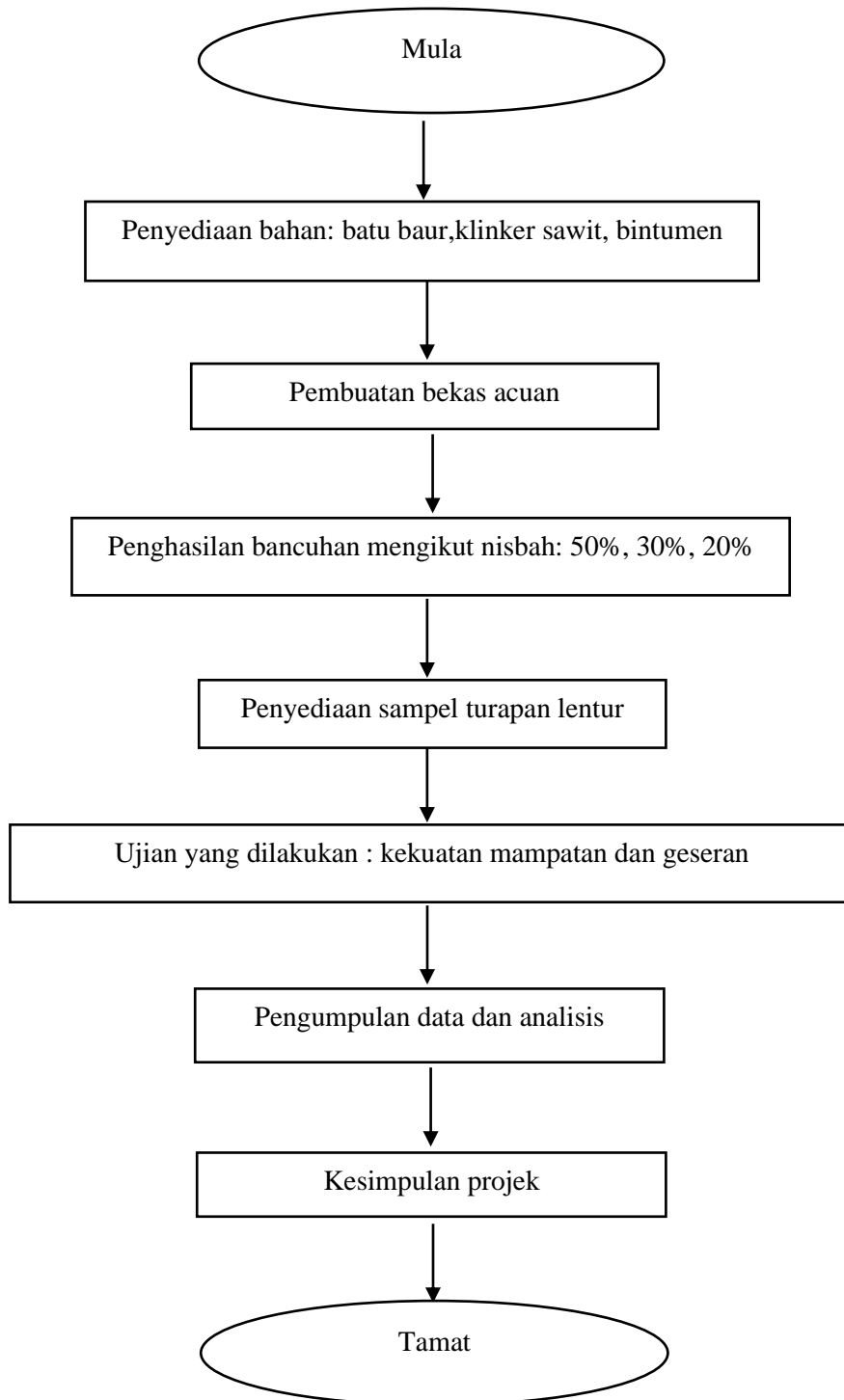
METODOLOGI KAJIAN

1.10 PENGENALAN

Kami akan membincangkan dan menjelaskan dengan terperinci beberapa perkara penting dalam metodologi dan strategi yang digunakan dalam menyiapkan kajian. Metodologi kajian menjadikan kajian yang dijalankan lebih bersistematik dan perjalanan kajian lebih terarah dalam mencapai objektif dan matlamat kajian. Kami telah merancang dengan teratur metodologi kajian dan strategi-strategi yang akan digunakan untuk mendapatkan maklumat dan data melalui kaedah-kaedah tertentu.

1.11 CARTA ALIR PROJEK

Carta alir akan menerangkan keseluruhan prosedur proses pembuatan turapan lentur dengan menggantikan klinker (sisa sawit).



Carta 0.1: Proses pembuatan turapan lentur menggunakan klinker sawit

1.12 PENYEDIAAN BAHAN SAMPEL TURAPAN LENTUR

1.12.1 Klinker (sisa sawit)

Buah kelapa sawit di proses di kilang, setelah di proses buah sawit itu menjadi sisa sawit . sisa sawit yang telah diproses akan menjadi ketulan-ketulan seperti batu baur. Sisa sawit itu dikeringkan di dalam ketuhar.



Rajah 0.1: klinker (sisa sawit)

1.12.2 Batu baur kasar

Batu baur kasar hendaklah terdiri dari pecahan batu baur keras kecuali bagi kerja bawah tanah, di mana hanya pecahan batu granit sahaja boleh digunakan. Batu baur hendaklah tidak mengandungi ketul-ketul tanah liat melebihi 1% mengikut berat. Contoh batu baur yang kering hendaklah tidak menunjukkan pertambahan berat melebihi 8% setelah direndam dalam air dan diuji mengikut Piawaian Malaysia M.S 7.5, dan hendaklah mempunyai bentuk yang sesuai dan tidak menyerpih dengan indeks serpihan tidak melebihi 35. Saiz maksimum batu baur hendaklah dalam lingkungan 19 mm.

Batu baur halus

Batu baur halus hendaklah dari pasir yang semula jadi terdapat di kawasan air tawar. Batu baur hendaklah tidak mengandungi selut atau bahan-bahan halus yang lain melebihi 3% mengikut isipadu apabila diuji mengikut Piawaian Malaysia M.S 7.5, dan juga tidak mengandungi bahan-bahan organan yang cukup untuk menampakkan warna yang lebih gelap berbanding dengan kecerahan warna apabila diuji mengikut Piawaian Malaysia yang sama. Penggunaan pasir dari pecahan batu tidak dibenarkan,



Rajah 0.2: batu baur halus



batu baur kasar

1.12.3 Bitumen

Bitumen ialah bahan likat berwarna hitam keperangan atau hitam yang terhasil secara semulajadi atau diperolehi dari penyulingan berperingkat minyak mentah. bitumen akan berada separuh pepejal pada suhu bilik tetapi akan cair apabila dipanaskan. ia boleh didapati secara komersial dalam perbagai ged piawai. sejak sekian lama, gred bitumen ditetapkan berdasarkan nilai penusukan, terdapat lima gred piawai : 40-50, 60-70, 80-100, 120-150 dan 200-300. Malaysia menggunakan gred 60-70 dan 80-100.

Dalam menghasilkan alsphalt, bitumen dan agregat akan dipanaskan dalam suhu yang tinggi untuk mencairkan bitumen dan mengeringkan agregat sebelum bercampur bersama. bagi proses tertentu, adalah tidak wajar untuk memanaskan bitumen dan/atau agregat, sebagai contoh bagi surface dressing dan kerja priming. Oleh itu, cutback bitumen dan bitumen emulsi digunakan.

Cutback Bitumen dihasilkan dengan mencampurkan bitumen dengan komponen minyak yang lebih cair. ia boleh digunakan pada suhu persekitaran atau dipanaskan pada suhu yang lebih rendah berbanding suhu pemanasan bitumen. ia akan mula mengeras dengan pengewapan komponen minyak yang lebih cair itu. Kadar mengerasan adalah bergantung kepada kadar pengewapan minyak tersebut. Apabila

pengerasan cepat diperlukan seperti surface dressing, minyak cair seperti minyak tanah digunakan. Apabila pengerasan lambat diperlukan, seperti bagi bahan tampalan pothole dan penstabil tanah, minyak yang kurang meruap seperti diesel digunakan. Cutback bitumen yang boleh digunakan dalam keadaan sejuk mengandungi 30% minyak cair sementara Cutback bitumen yang perlu dipanaskan mengandungi kurang minyak cair. Cutback boleh diperolehi dalam pelbagai jenis dan gred. jenis cutback merujuk pada kadar kelajuan pengewapan sementara gred cutback bitumen merujuk pada kelikatan minimum kinematic viscosity dalam centistoke pada suhu 60 darjah celsius. Cutback bitumen mesti memenuhi kriteria MS159. Klausa 4.3.1.2 JKR/spj/2008 - S4 menetapkan bahan primecoat mesti dari cutback bitumen gred MC-70.



Rajah 0.3: Bitumen

1.13 UJIAN MAMPATAN KEKUATAN DAN PROSES PENGERINGAN KLINKER

Ujian ini dilaksanakan bagi mengetahui keupayaan kekuatan batu baur dan juga klinker oleh itu, klinker yang dikeringkan di ketuhar pada suhu bilik selama 24 jam. Sampel seterusnya ditimbang dan bacaannya direkodkan. Klinker yang dikeringkan dan dikeluarkan dari acuan selepas 24 jam beratnya direkodkan.

1.13.1 Prosedur Ujian Peyerapan Air

1. Tandakan sampel-sampel turapan lentur tersebut mengikut nisbah masing-masing dan jumlah sampel yang diperlukan.
2. Dengan menggunakan mesin penimbang elektronik, turapan lentur ditimbang semasa berada dalam keadaan kering.
3. Setiap sampel yang ditimbang akan direkodkan.

4. Air diisikan di dalam satu bekas dan ketinggian berada pada paras 150mm dari aras permukaan tangki. Masa diambil sebaik sahaja yang diletakkan mencecah air dan dibiarkan selama 24 jam.
5. Selepas 24 jam, turapan lentur tersebut dikeluarkan dan apa-apa kesan air pada setiap permukaan dihapuskan dengan kain dan dibiarkan selama 3 minit.
6. Selepas dibiarkan, turapan tersebut akan ditimbang dan direkodkan beratnya bagi memperoleh purata berat untuk menentukan peratusan kadar serapan air bata.

1.14 PROSES PEMBUATAN TURAPAN LENTUR

Turapan lentur dihasilkan dengan menggantikan sebahagian batu baur di dalam adunan turapan lentur dengan sejumlah sisa sawit pada kadar peratusan seperti yang dicadangkan dalam kajian literatur. Penggantian ini dilakukan untuk mengenal pasti potensi dan kekuatan penggunaan sisa sawit dalam bancuhan turapan lentur .

1.14.1 Nisbah Bancuhan turapan lentur

Jadual 0.1: Nisbah Bancuhan turapan lentur

Ratio	bitumen (g)	Batu baur (g)	Sisa sawit (g)
0%	50	30	20
6%	50	30	30
12%	50	30	40

1.14.2 Penyediaan sisa sawit

1. Sisa sawit di peroleh di kuala Selangor, Selangor



Rajah 0.4: Pengambilan sisa sawit di kilang sawit kuala sekangor(tuan mee oil palm mill)

2. klinkern dikeringkan terlebih dahulu untuk mendapatkan kekerasan dan menghilangkan bau



Rajah 0.5: Klinker yang dikeringkan

1.14.3 Prosedur Pembuatan turapan lentur

1. Menyediakan bahan dalam sukatan yang telah ditentukan dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan turapan lentur.



Rajah 0.6: Bahan dan peralatan yang digunakan

2. Menimbang bahan mengikut berat yang telah di tentukan
3. Setelah menimbang bahan campurkan kesemua bahan iaitu batu baur, dan klinker mengikut nisbah yang ditetapkan supaya acuan rata dengan sempurna.
4. Mencairkan bitumen di dalam kualiti menggunakan dapur gas



Rajah 0.7: Mencampurkan bahan iaitu batu baur, sisa sawit dan bitumen yang telah dicairkan

5. Campuran bancuhan yang telah siap diratakan dimasukkan ke dalam bekas acuan dan dipadatkan.



Rajah 0.8: memasukkan bahan yang telah di campur ke dalam acuan



Rajah 0.9: meratakan bahan yang telah siap di campur kedalam acuan

6. Setelah bahan siap di premix bahan tersebut di masukkan ke dalam bekas acuan
7. Menggeringkan turapan lentur yang telah siap diratakan



Rajah 0.10: Sampel turapan lentur yang dihasilkan di makmal

1.15 UJIAN KEKUATAN MAMPATAN

ujian mampatan dilakukan bagi menguji kekuatan sisa sawit dengan menggunakan ujian kekuatan mampatan. kekuatan mampatan yang diperoleh penting untuk mengetahui sama ada sampel berkenaan boleh digunakan atau dipasarkan. ujian kekuatan mampatan adalah ujian yang akan dilakukan di akhir uji kaji kerana ianya merupakan ujian yang akan memusnahkan sampel sisa sawit. bagi mengelakkan sebarang kesilapan seharusnya dipastikan tidak berlaku sebarang kejadian yang tidak diingini iaitu dengan memastikan data untuk ujian tanpa musnah seperti ujian penyerapan air telah lengkap diambil sebelum ujian kekuatan mampatan dilakukan. sekiranya berlaku kesilapan pada data untuk ujian tanpa musnah, maka sampel tadi masih boleh diuji dan diambil bacaannya. disebabkan itu, ujian musnah ini dianggap sebagai ujian terakhir kerana sampel kiub turapan lentur akan dimusnahkan dan bacaan kekuatan mampatan akan diambil. sebanyak tiga kali ujian dilakukan menggunakan mesin mampatan selepas mencapai tempoh matang yang ditetapkan.

1.15.1 Prosedur Ujian Kekuatan Mampatan

1. Letakkan sampel pada tengah plat pengujian dengan permukaan rata sampel tersebut.
2. Pastikan bahagian lekuk berada di sebelah atas semasa ujian.
3. Kenakan mampatan pada kadar sekata setiap minit.
4. Lakukan sehingga berlaku kegagalan sampel dan catatkan nilai tekanan maksimum.
5. Menimbang sampel dan mengambil data
6. Kekuatan mampatan sampel turapan lentur yang diperolehi dilaporkan dalam jadual dan disemak dengan piawaian yang dicadangkan oleh piawaian yang sesuai.
7. Mengira data yang diprolehi mengikut piawaian



Rajah 0.11: Ujian kekuatan mampatan

1.16 KAEDAH ANALISIS DATA

Data-data yang dikumpulkan dari ujikaji-ujikaji yang dikenakan keatas turapan lentur di kira dan di masukkan ke dalam sistem untuk mendapatkan bacaan akhir ujikaji tersebut.

DATA UJIKAJI

BERAT BEKAS SAMPLE	2.57
BERAT BEKAS SAMPLE DAN SAMPLE	2.77
BERAT SAMPLE SEBELUM HENTAMAN	0.200
BERAT BEKAS SAMPLE DAN SAMPLE TELAH HANCUR	2.77
BERAT SAMPLE TELAH HANCUR	0.200
BERAT SAMPLE MELEPASI AYAK 2.36mm (M2)	0.058
BERAT SAMPLE TERTAHAN AYAK 2.36mm (M3)	0.142
NILAI HENTAMAN KLINKER (SISA SAWIT)	15

PENGIRAAN

M2/M3 X 100

$(0.058/0.142) \times 100$

=2.9

KESIMPULAN DAN CADANGAN

Kesimpulanya adalah proses kajian reka bentuk projek yang kami buat ialah untuk menguji kekuatan klinker itu dengan menggantikan batu baur dalam proses pembuatan turapan lentur. Selain itu Tujuan penghasilan inovasi ini adalah untuk meningkatkan daya tahan dan jangka hayat jalan raya. Inovasi ini terhasil atau idea yang tercetus melalui pemerhatian terhadap teknologi turapan yang tidak mampu menampung bilangan kenderaan penumpang dan kenderaan berat yang semakin meningkat, serta kepadatan trafik yang tinggi. Ujian projek kami telah dilakukan dan data telah diproleh. Menurut pemerhatian dan ujian yang di lakukan ke atas projek kami klinker (sisa sawit) ini mudah hancur dan tidak sesuai untuk digunakan sebagai bahan gantian di dalam turapan lentur. Cadangan kami untuk penambaikkan ialah mencari bahan gantian yang sesuai untuk pembuatan jalan raya yang lebih kuat dan selamat untuk digunakan. Melakukan kerja mengikut spesifikasi yang telah ditetapkan.

RUJUKAN

<https://www.coursehero.com/file/51815461/Batu-baurdocx/>

<https://ihome.techinfus.com/ms/strojmaterialy/bitum-eto/>

<https://www.studocu.com/my/document/politeknik-port-dickson/civil-engineering/aiv-lab-report/13006315>

<https://www.bharian.com.my/berita/wilayah/2018/05/428033/jalan-rosak-jejas-pengguna-jalan-raya>

<https://premium.sinarharian.com.my/article/191027/fokus/semasa/fenomena-jalan-rosak-di-malaysia>

<https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2022/06/853877/jalan-berlubang-menyusahkan-metrotv>