

KULIT KERANG SEBAGAI GANTI PASIR DALAM PENGHASILAN BATU BLOK

Jamaliah Ahmad¹, Mohammed Farid Ishak, Zanalizah Jauhari,

¹Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Port Dickson (PPD)

Abstrak: Bata blok pasir digunakan dalam pembinaan bangunan yang lebih rendah dan tujuan lain kerana ia mempunyai harga yang lebih rendah. Masalah kekurangan pasir secara global memberi impak kepada bidang pembinaan. Secara tidak langsung memberi kesan kepada pembuatan bata blok pasir. Kajian ini memberi banyak manfaat, terutama untuk menentukan kekuatan mampatan blok yang telah ditambah dengan campuran kulit kerang, dan mengkaji kesesuaian nisbah campuran bahan tambahan dalam campuran blok. Oleh itu, keputusan itu diambil untuk memilih dan mengkaji semula penggunaan kulit kerang sebagai sebahagian kecil daripada bahan tambahan dalam campuran blok dan juga untuk mengurangkan pencemaran alam sekitar daripada pelupusan sisa-sisa kulit kerang. Penggunaan kulit kerang adalah mengikut peratusan penggantian pasir iaitu dengan 5%, 10%, 15% dan 20%. Bata blok pasir dengan penggantian kulit kerang diuji dengan Ujian Mampatan dan Ujian Resapan serta diabandingkan dengan bata blok pasir sedia ada di pasaran. Keputusan dapat membuktikan bahawa penggunaan kulit kerang dalam bancuhan batu blok adalah berjaya dalam peratusan 20% iaitu dari segi kekuatan mampatan ia sama dengan kekuatan mampatan bagi blok kawalan 0%. Kemudian, ujian kadar resapan yang dijalankan adalah baik dengan yang ditetapkan menurut MS76:1972. Ini menunjukkan kadar resapan yang rendah jika dibandingkan dengan keperluan blok kejuruteraan biasa 0%. Ia menunjukkan bata blok ini sama tahan lasak dan tidak mudah pecah berbanding dengan batu blok sedia ada. Kekangan atau halangan yang dilalui sepanjang menjalankan kajian ini adalah kesukaran proses penghancuran kulit kerang bagi mendapatkan saiz sama seperti pasir. Ini kerana ketiadaan alat penghancur automatik sebaliknya menggunakan kaedah manual dimana ia mengambil masa dan tenaga.

Kata Kunci: Blok, kulit kerang, bahan tambah, kekuatan

1.0 Pendahuluan

Batu blok merupakan salah satu bahan binaan yang kerap digunapakai dalam pembinaan bangunan. Ini kerana sifatnya yang mampu menahan beban dan boleh digunakan samada binaan di luar mahupun dalaman. Keadaan ini mendorong batu blok terus menjadi pilihan dalam industri pembinaan.

Definisi batu blok ialah satu bongkah yang diperbuat daripada pasir, simen dan biasanya berukuran 440mm x 215mm (panjang x tinggi) dan lebarnya pula ada di antara yang berukuran 75mm, 100mm, dan 190mm. Menurut MS76:1972, BS2028, batu blok didefinisikan sebagai unit bahan yang digunakan untuk membina dinding di mana panjang, lebar atau tinggi lebih besar daripada dimensi spesifik batu bata.

1.1 Penyataan Masalah

Merujuk kepada artikel Utusan Digital bertarikh 8 Mac 2021, negara sedang menuju kearah masalah kekurangan pasir yang kritikal. Ini kerana dunia memerlukan 50 bilion tan pasir setahun dalam industri pembinaan dan dijangka permintaan akan terus meningkat. Kekurangan bekalan pasir ini akan mengganggu proses penghasilan batu blok serta akan meningkatkan lagi kos pembinaan bangunan.

Sehubungan dengan itu, satu alternatif dilakukan iaitu dengan menggunakan kulit kerang sebagai bahan tambah dalam penghasilan batu blok. Kajian ini dilakukan bagi mengetahui kesesuaian penggunaan kulit kerang ke dalam pembuatan batu blok dapat membantu meningkatkan daya kekuatan batu blok atau pun dapat menyamakan kekuatan asal batu blok. Dengan ini penggunaan pasir dapat dikurangkan masalah pembuangan sisa kulit kerang dapat dikurangkan.

1.2 Objektif

Objektif kajian ini adalah:-

- i. Menghasilkan batu blok dengan campuran kulit kerang sebagai bahan tambahan ke dalam batu blok supaya batu blok itu sama kuat atau lebih kuat daripada batu blok sedia ada.

- ii. Mengkaji kesesuaian nisbah bancuhan kulit kerang sebanyak 5%, 10%, 15% dan 20% dalam pembuatan batu blok dengan menjalankan ujian kekuatan mampatan dan serapan air.

1.3 Skop Kajian

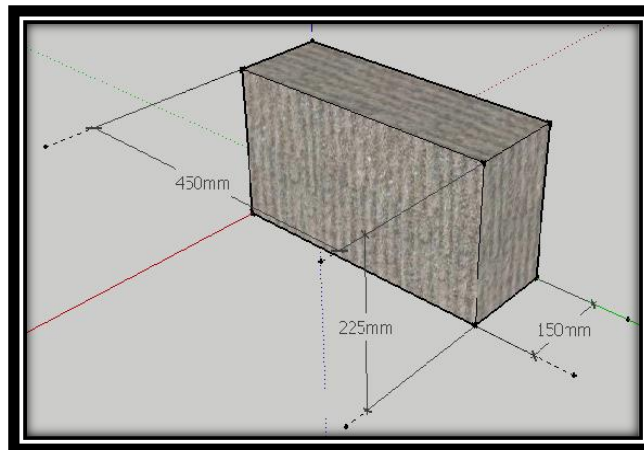
Uji kaji yang telah dijalankan ini merangkumi kerja-kerja mendapatkan kulit kerang dan menghasilkan batu blok. Antara ujian yang akan dijalankan adalah ujian resapan air dan ujian kekuatan mampatan. Peratus yang telah digunakan ialah 5%, 10%, 15% dan 20% campuran kulit kerang di tambah dalam campuran sedia ada.

2.0 Kajian Literatur

Batu blok komersial yang dikeluarkan dengan mengikut piawaian yang ditetapkan, iaitu berpandukan BS6073: Part 1 dan Part 2. Jadual 1 memberikan dimensi blok yang merujuk kepada BS6073 Part 1 dan Part 2. Saiz sebenar adalah dimensi blok yang tidak mengambil kira sambungan, sementara saiz biasa adalah dimensi yang memberi ketebalan untuk sambungan.

Jadual 1: Dimensi batu blok

Dimensi	Ukuran (mm)
Panjang	450
Lebar	225
Tinggi	150



Rajah 1: Lakaran dimensi batu blok

2.1 Jenis-jenis bata

Bata juga terdapat dalam pelbagai jenis bata. Walaubagaimana pun bata diperbuat daripada bahan yang berlainan. Antara jenis bata adalah (Jahiman Binti Badron, 2007):-

- a) Bata Tanah Liat
 - i. Bata permukaan
 - ii. Bata kejuruteraan
 - iii. Bata Api
- b) Bata pasir-kapur/ bata silika (Kalsium Silikat)
- c) Bata simen atau bata konkrit
- d) Bata pasir

Bata pasir merupakan jenis yang banyak digunakan dalam pembinaan rumah-rumah kos rendah. Bahan utamanya ialah simen dan pasir pada nisbah 1:8. Cara pengeringan bata ini adalah mudah kerana ianya hanya perlu dijemur di bawah panas matahari sahaja. (Mohd Fu'ad Suhaimi, 1995)

2.2 Sifat-sifat fizikal kulit kerang

Kulit kerang sebagai pengganti sebahagian agregat kasar terhadap kuat tekanan batu konkrit. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari hasil pengujian ini adalah untuk mengetahui ciri-ciri dan sifat-sifat kulit kerang serta untuk mengetahui kuat tekanan blok yang dihasilkan sesuai dengan perencanaan blok itu sendiri. Dari penelitian ini diketahui bahawa kadar air kulit kerang sebesar 0.62 %, berat isi padu kulit kerang sebesar $661,644 \text{ kg/m}^3$, *Bulk Specific gravity* kondisi SSD sebesar 2.76 dan ketahanan haus kulit kerang sebesar 28.78 %. Kulit kerang dapat digunakan sebagai pengganti sebahagian agregat kasar kerana tidak mempersulit proses menggaul.

Cangkerang atau lazim dipanggil kulit kerang sebenarnya kaya dengan bahan kalsium karbonat yang mempunyai manfaat besar dalam industri. Malah, sifat alkali yang terdapat pada kulit kerang juga berupaya mengubah kadar keasidan dalam air kepada neutral .

3.0 Metodologi

Batu blok pasir diperbuat daripada bahan campuran simen, pasir dan kulit kerang dengan nisbah 1:7 bagi batu kawalan. Nisbah tersebut merujuk kepada satu bahagian adalah simen manakala tujuh (7) bahagian adalah pasir. Perbezaan batu blok yang dihasilkan adalah dari segi peratus penggunaan kulit kerang yang menggantikan pasir iaitu 5%, 10%, 15% dan 20%.

Oleh itu, dalam kajian ini kekuatan blok yang diuji adalah pada hari ketiga telah digunakan untuk melihat perbezaan blok yang menggunakan nisbah kulit kerang yang berbeza iaitu 5%, 10%, 15% dan 20% termasuk blok kawalan yang mengikut iaitu 0%. Setiap nisbah blok yang dihasilkan akan menggunakan 3 biji kiub yang bersaiz 150mm x 150mm x 150mm bagi setiap kali ujian mampatan dijalankan.

3.1 Pembuatan Blok Pasir

Langkah-langkah dalam pembuatan blok pasir adalah seperti berikut:

- i. Timbang dan sukat simen, pasir, kulit kerang menggunakan penimbang digital mengikut setiap nisbah. Kulit kerang tersebut hendaklah di keringkan terlebih dahulu sehingga ia kering dan bersih daripada kotoran.
- ii. Sediakan dulang pembancuh dan masukkan bahan-bahan tersebut ke dalam dulang pembancuh tersebut. Tambahkan air supaya setiap bancuhan tersebut menjadi sehati.
- iii. Kemudian acuan yang bersaiz 440mm x 225mm x 150mm disediakan. Sedikit minyak disapukan di sekeliling acuan untuk memudahkan proses penanggalan sampel.
- iv. Setelah itu adunan dimasukkan sedikit demi sedikit dan dipadatkan dengan rod besi. Satu lapisan diletakkan di dalam acuan dan dipadatkan terlebih dahulu seterusnya lapisan kedua dimasukkan dan dipadatkan sekali lagi.



Rajah 2: Kotak bentuk batu blok

3.2 Ujian Mampatan

Menurut Yusop Bin Paal, Werdah Binti Abdul Halim dan Sarifah Binti Daud (2011), ujian ini perlu dilakukan bagi menguji kekuatan batu blok 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 batu blok. Bagi mengelakkan sebarang kesilapan seharusnya dipastikan tidak berlaku sebarang kejadian yang tidak diinginkan iaitu dengan memastikan data untuk ujian tanpa musnah telah lengkap diambil sebelum ujian kekuatan mampatan dilakukan.

Sekiranya berlaku kesilapan pada data untuk ujian tanpa musnah, maka sampel blok tadi masih boleh diuji dan diambil bacaannya. Disebabkan itu, ujian musnah ini dianggap sebagai ujian terakhir kerana sampel kub batu blok akan dimusnahkan dan bacaan kekuatan mampatan akan diambil.



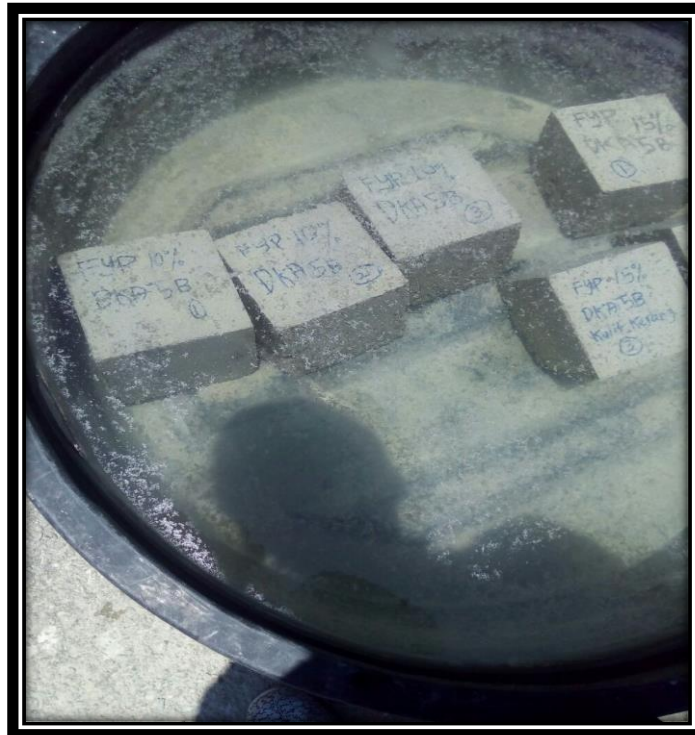
Rajah 3: Ujian Mampatan

3.3 Ujian Penyerapan

Ujian ini dilaksanakan bagi mengetahui keupayaan penyerapan awal air oleh kiub batu blok yang direndam di dalam air selama 24 jam. Ujian ini dapat menentukan kuantiti air yang diserap oleh kiub batu blok.

Ujian yang dilaksanakan adalah berpandukan kepada MS76:1972. Sebelum sampel boleh digunakan, ianya akan dikeringkan secara semula jadi. Tandakan sampel-sampel tersebut mengikut nisbah masing-masing dan jumlah sampel yang diperlukan. Dengan menggunakan mesin penimbang elektronik, kiub blok ditimbang semasa kiub blok berada dalam keadaan kering. Setiap sampel yang ditimbang akan rekodkan.

Air diisikan di dalam satu bekas dan ketinggian berada pada paras 150mm dari aras permukaan tangki. Masa diambil sebaik sahaja kiub blok yang diletakkan mencecah air dan dibiarkan selama 24 jam. Kiub blok tersebut dikeluarkan kiub dan dibiarkan menitik selama 2 minit. Selepas dibiarkan, kiub blok tersebut akan ditimbang beratnya. Semua kiub blok yang ditimbang akan diambil bacaan bagi memperoleh purata berat.



Rajah 4: Ujian Penyerapan

4.0 Keputusan

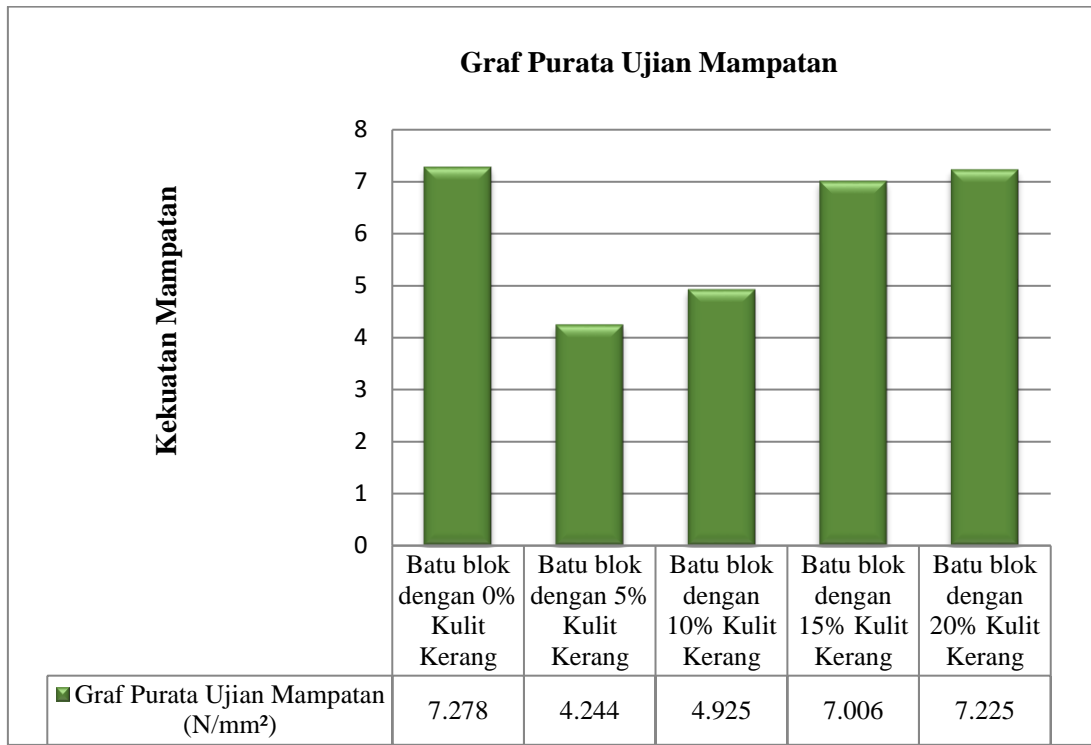
Jadual 2: Berat kiub mengikut peratus kulit kerang

No. blok	Peratus kulit kerang	Berat kiub (kg)	Purata (kg)
1	0%	7.230	7.197
2		7.142	
3		7.220	
1	5%	6.570	6.534
2		6.539	
3		6.493	
1	10%	6.823	6.782
2		6.723	
3		6.800	
1	15%	6.896	6.855
2		6.952	
3		6.718	
1	20%	7.268	7.263
2		7.249	
3		7.271	

4.1 Ujian Mampatan

Kekuatan mampatan bermaksud beban maksimum yang dapat ditanggung oleh sesuatu sampel kiub blok. Berdasarkan ujian mampatan yang dijalankan keputusannya telah dinyatakan dalam jadual. Graf perbandingan di bawah menunjukkan bahawa kiub blok yang menggunakan kulit

kerang sebagai bahan tambah dengan nisbah 1:7 melebihi kekuatan yang dibenarkan mengikut piawaian.

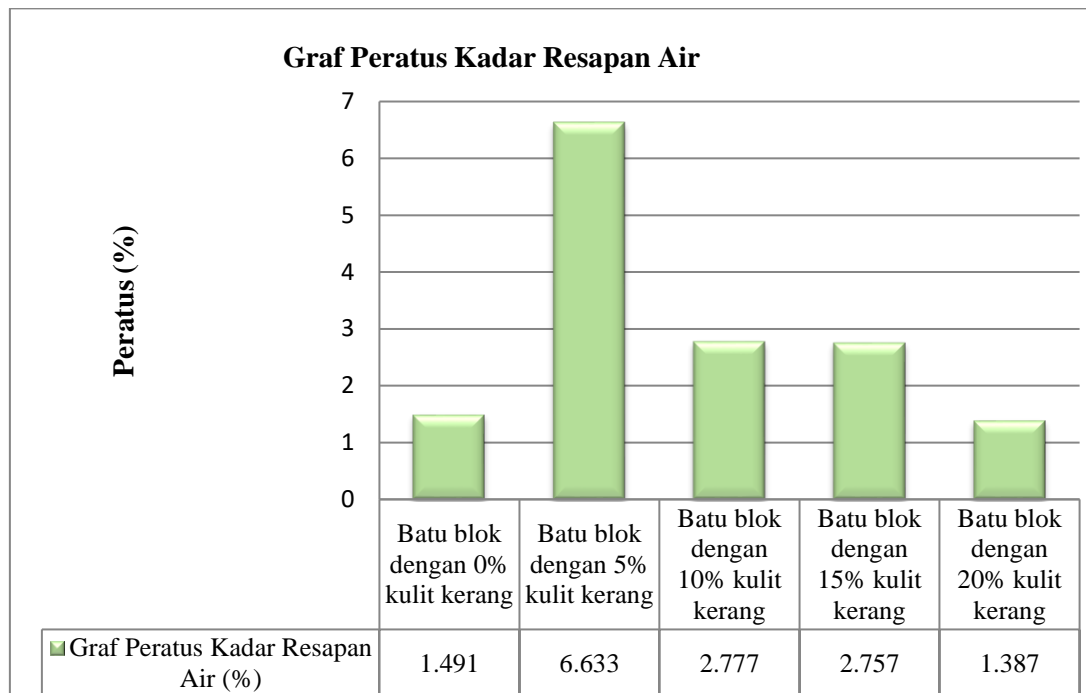


Rajah 5: Graf purata ujian mampatan

Menurut Rajah 5, kekuatan pada batu blok yang menggunakan 20% kulit kerang dengan nisbah bancuhan 1:7 adalah hampir sama dengan batu blok kawalan iaitu 0% daripada penggunaan 5% kulit kerang, 10% kulit kerang dan 15% kulit kerang. Ini dilihat pada purata 3 sampel yang diuji kekuatan mampatan dan dibandingkan dengan blok kawalan 0%. Keadaan ini menjelaskan bahawa kekuatan blok dengan penambahan 20% daripada berat blok adalah sama dengan penggunaan 0% iaitu blok kawalan yang mengikut spesifikasi 0% daripada penggunaan 5%, 10%, dan 15% kulit kerang.

4.2 Ujian Penyerapan

Kadar resapan bermaksud peratus kandungan air yang telah meresap ke dalam blok. Ujian ini penting untuk mengetahui kandungan air yang meresap ke blok sekiranya digunakan dalam pembinaan yang terdedah kepada air hujan mahupun air bumi.



Rajah 6: Graf kadar resapan air

Keputusan pada Rajah 6 menunjukkan kadar resapan pada blok dengan nisbah bancuhan 1:7 dibandingkan dengan blok kawalan iaitu 0%, 5 % kulit kerang, 10% kulit kerang dan 15% kulit kerang adalah lebih baik berbanding didapati bancuhan yang menggunakan 20% kulit kerang adalah lebih baik berbanding dengan peratusan yang lain.

5.0 Kesimpulan

Secara keseluruhannya, walaupun kajian ini terdapat banyak kekurangan seperti sukar untuk mendapatkan data - data terperinci mengenai sifat - sifat kulit kerang, kajian perintis ini serba sedikit dapat menjadi lanjutan kepada kajian - kajian seterusnya pada masa akan datang mengenai potensi kulit kerang di pasaran berbanding dengan hasil campuran lain yang telah dijalankan. Kajian ini memerlukan masa yang panjang dan peringkat demi peringkat terutamanya bagi mendapatkan kaedah terbaik bagi memperbaiki sifat kulit kerang yang telah sedia ada dan kegunaannya di dalam bancuhan batu blok.

Setelah ujikaji dijalankan, dapat dibuktikan bahawa penggunaan kulit kerang dalam bancuhan batu blok adalah berjaya dalam peratusan 20% iaitu dari segi kekuatan mampatan ia sama dengan kekuatan mampatan bagi blok kawalan 0%.

Kemudian, ujian kadar resapan yang dijalankan adalah baik dengan yang ditetapkan menurut MS76:1972. Ini menunjukkan kadar resapan yang rendah jika dibandingkan dengan keperluan blok kejuruteraan biasa 0%. Hasil yang kami tunjukkan ini ialah ketahanan bancuhan batu blok dengan menambah kulit kerang sebagai bahan tambah adalah sama kuat dan tahan dibandingkan dengan batu blok kawalan 0% yang sedia ada. Malah ia sama tahan lasak dan tidak mudah pecah berbanding dengan batu blok sedia ada.

Kekangan atau halangan yang dilalui sepanjang menjalankan kajian ini adalah kesukaran proses penghancuran kulit kerang bagi mendapatkan saiz sama seperti pasir. Ini kerana ketiadaan alat penghancur automatik sebaliknya menggunakan kaedah manual dimana ia mengambil masa dan tenaga.



Rujukan

- Ab. Aziz, A.L, Ismail, Y., Abdul Aziz, A. B. (2012) *Pengajian Kejuruteraan Awam Tingkatan 5. Dewan Bahasa Dan Pustaka.*
- Jahiman, B. (2007), *Buku Binaan Teknologi Bangunan, IBS Buku Sdn. Bhd*
- MALAYSIA STANDARD (MS 76: 1972) – *Specification for Bricks and Blocks of Fired Brickearth Clay or Shale Part 2. Metric Units.*
- Mat Lazim, Z. (1987). *Bahan Dan Binaan. Dewan Bahasa Dan Pustaka.*
- Mohd Fu'ad, S. (1995). *Penggunaan Bata Dalam Pembinaan. Standard Print Sdn Bhd.*
- Tan, B. T. (2000). *Teknologi Binaan Bangunan. Dewan Bahasa Dan Pustaka.*
- Yusop, P., Werdah, A. H., Sarifah, D. (2011). *Pengajian Kejuruteraan Awam Tingkatan 4. Dewan Bahasa Dan Pustaka.*