



JOJAPS



eISSN 2504-8457

Journal Online Jaringan Pengajian Seni Bina (JOJAPS)

Pelan Lukisan Struktur Bangunan - Pemahaman Di Kalangan Pelajar

Ahmad Zaidi Bin Mispan^{a*}, Isha Baizura Binti Ismail^{b*}

^a Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Port Dickson, KM14, Jalan Pantai, 71050 Port Dickson, Negeri Sembilan, Malaysia.

^b Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Bina, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Parit Raja, Batu Pahat, Johor, Malaysia.

*Corresponding e-mail: ahmad_zaidi.poli@1govuc.gov.my

ABSTRAK

Pelan Lukisan struktur bangunan merupakan perkara asas bagi dalam bidang kejuruteraan awam. Ianya, perlu pemahaman yang terbaik bagi melancarkan proses pembinaan sesuatu projek yang dijalankan. Bagi memastikan pelajar memahami lukisan struktur dengan baik maka, pengkaji telah mengukur tahap kefahaman pelajar dalam memahami lukisan struktur bangunan. Instrumen kajian adalah soal selidik ke atas 90 responden yang terdiri daripada pelajar semester akhir Sesi Jun 2014 Politeknik Port Dickson yang akan mengikuti latihan industri. Analisa kajian menggunakan kaedah *pre* dan *post-test* dimana data diambil melalui seminar lukisan struktur dengan menggunakan statistik peratus. Hasil kajian didapati 90 pelajar yang telah mengambil ujian *pre* dan *post-test* 69 peratus (62 orang) telah gagal pada ujian *pre-test* manakala bagi *post-test* 77 peratus (69 pelajar) telah lulus berbanding gagal. Maka, tahap keberkesanan secara keseluruhan terhadap proses pemahaman pelajar semakin meningkat dari sebelumnya. Pengkaji telah membincangkan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pemahaman pelajar terhadap memahami lukisan struktur bangunan antaranya tidak memahami dengan baik penggunaan simbol yang digunakan di dalam lukisan struktur.

© 2020 Published by JOJAPS Limited.

KATA KUNCI

Lukisan Kejuruteraan, Ujian Pre and Post-Test

*Ahmad Zaidi Bin Mispan [Tel: +0197220391](tel:+60197220391); Fax: 066622026

E-mail Address: ahmad_zaidi.poli@1govuc.gov.my

1.0 PENGENALAN

Pelan lukisan struktur bangunan merupakan subjek asas kepada kursus dalam bidang kejuruteraan. Sehubungan dengan itu, seseorang pelajar perlu melengkapkan diri dengan konsep asas kejuruteraan kerana ianya dapat memudahkan mengikuti pembelajaran yang lebih kompleks dan dapat membantu pelajar untuk memahami konsep-konsep dalam teori dan amali kejuruteraan. Lukisan kejuruteraan menjadi media perhubungan dalam bentuk grafik yang mengandungi maklumat lengkap, ringkas dan tepat. Lukisan dibentuk daripada pelbagai garisan bagi menunjukkan permukaan, pinggir dan kontur sesuatu objek. Simbol, dimensi, saiz dan butiran dalam lukisan kejuruteraan memberi keterangan lengkap tentang lukisan itu. Pemahaman yang baik mengenai lukisan kejuruteraan dan memberi nilai tambah kepada pelajar terutama kepada mereka yang akan berkecimpung di dalam industri pembinaan. Pemahaman secara minimum akan menyebabkan pelajar gagal memenuhi dengan baik kehendak lukisan yang ingin dijadikan ke bentuk fizikal. Gambaran yang jelas dengan memahami simbol pada lukisan kejuruteraan membantu pelajar memahami kehendak lukisan. Kebolehan ruang telah dikenal pasti sebagai salah satu kebolehan yang penting dalam kehidupan manusia terutama dalam dunia moden hari ini. Menurut Bertoline (1998) dan Sartain (1946; dalam Frey dan Baird, 2000), kebolehan ruang telah menjadi satu kemahiran yang sangat penting dalam perkembangan perindustrian. Hal ini kerana kebanyakan produk-produk dan alatan teknologi yang muncul di sekeliling manusia pada hari ini bukan bermula dengan geometri, matematik atau fizik, tetapi ianya bermula dari gambaran-gambaran dalam minda orang yang memvisualkannya (Ferguson, 1992). Kelazimannya pereka bentuk, jurutera dan pelukis pelan merupakan orang yang bertanggungjawab menghasilkan gambaran-gambaran dalam minda mereka ke dalam bentuk grafik atau lukisan untuk disampaikan kepada pembuat atau pengilang.

2.0 PEMASALAHAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan adalah untuk mendapatkan peratusan dan tahap kemahiran pemahaman pelajar Diploma Kejuruteraan Awam semester akhir sesi Jun 2014 di Politeknik Port Dickson dalam mengendalikan dan mengaplikasikan lukisan struktur bangunan. Kajian ini dilakukan kerana dari pemerhatian pengkaji bahawa pelajar sangat lemah dalam menyelesaikan dan memahami lukisan struktur bangunan yang diberikan oleh pengkaji di dalam kelas Pengurusan Projek. Pemahaman ini sangat ketara apabila pengkaji cuba menyuruh pelajar memberikan respon berkaitan dengan simbol-simbol di dalam lukisan struktur. Oleh itu, kajian ini dijalankan bagi mengenalpasti punca-punca kelemahan, dan kefahaman pelajar Kejuruteraan Awam akhir sesi Jun 2014 di Politeknik Port Dickson. Sejurus itu, kajian ini juga melibatkan cara mengatasi kelemahan dan tahap kefahaman dalam input-input lukisan kejuruteraan dan cara pengendalian yang lebih efektif berkesan dalam pemahaman untuk membaca lukisan kejuruteraan secara individu atau dalam berkumpulan dalam sesuatu kerja. Lokasi kajian yang dijalankan di dalam Politeknik Port Dickson, Negeri Sembilan dalam kajian ini, kajian dibahagikan kepada dua bahagian iaitu pengumpulan maklumat dan data, manakala yang kedua adalah menganalisis maklumat. Skop kajian ini ditumpukan kepada pelajar semester akhir Diploma Kejuruteraan Awam Sesi Jun 2014, kerana semester akhir mereka akan menjalani latihan industri yang melibatkan banyak suasana yang penuh dengan teknikal yang perlu dipraktikkan seperti pembacaan pelan, pengiraan, pengukuran sesebuah binaan dengan hanya merujuk lukisan struktur bangunan yang telah disediakan.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

Terdapat beberapa kaedah untuk mengenalpasti permasalahan pelajar, punca-punca, dan cara-cara atau langkah kerja untuk mengatasi masalah pelajar dalam membaca pelan lukisan kejuruteraan. Dalam kaedah ini terdapat beberapa kaedah yang membolehkan mengumpul maklumat kajian antaranya:- **Borang soal selidik**, instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah melalui Borang Soal Selidik yang telah diberikan kepada 90 orang sampel pelajar. Instrumen yang dibangunkan dalam soal selidik merangkumi tiga bahagian utama, iaitu Bahagian A mengenai latar belakang responden, Bahagian B mengenai kefahaman dan Bahagian C mengenai pendapat / cadangan. Soalan Bahagian B berbentuk objektif yang mengandungi 15 soalan. Pengkaji menggunakan skala 1 sehingga 4 iaitu Sangat Tidak Setuju (skala 1), Tidak Setuju (skala 2), Setuju (skala 3) dan Sangat Setuju (skala 4) bagi menjawab setiap soalan yang diberikan.

Pra-ujian (pre-test) merupakan ujian kefahaman yang dilakukan sebelum didedahkan segala input-input mengenai lukisan pelan kejuruteraan dan pemahamannya. Ujian ini diberikan sebelum seminar dimulakan, ia dijawab oleh

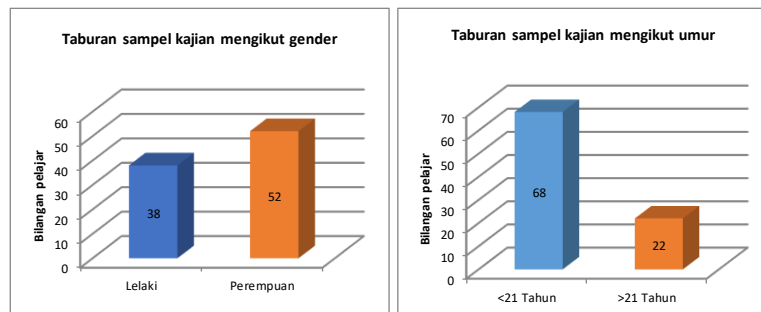
pelajar Diploma Kejuruteraan Awam mengikut pengetahuan lukisan kejuruteraan masing-masing sebelum seminar pemahaman lukisan kejuruteraan dijalankan.

Pas-ujian (past-test) adalah ujian kefahaman dan pengetahuan pelajar tersebut selepas didedahkan segala pengertian, input, penerangan lukisan kejuruteraan dan segala yang melibatkan kefahaman. Ujian ini dijalankan selepas seminar, ia bertujuan untuk melihat tahap pengetahuan selepas mendapat segala input yang diberi oleh penceramah seminar pemahaman lukisan kejuruteraan. Soalan yang diberi adalah sama dengan soalan pra ujian dan perbezaannya adalah jawapan sebelum dan selepas terhadap soalan tersebut sama ada kefahamannya itu berkesan ke atas pelajar Diploma Kejuruteraan Awam.

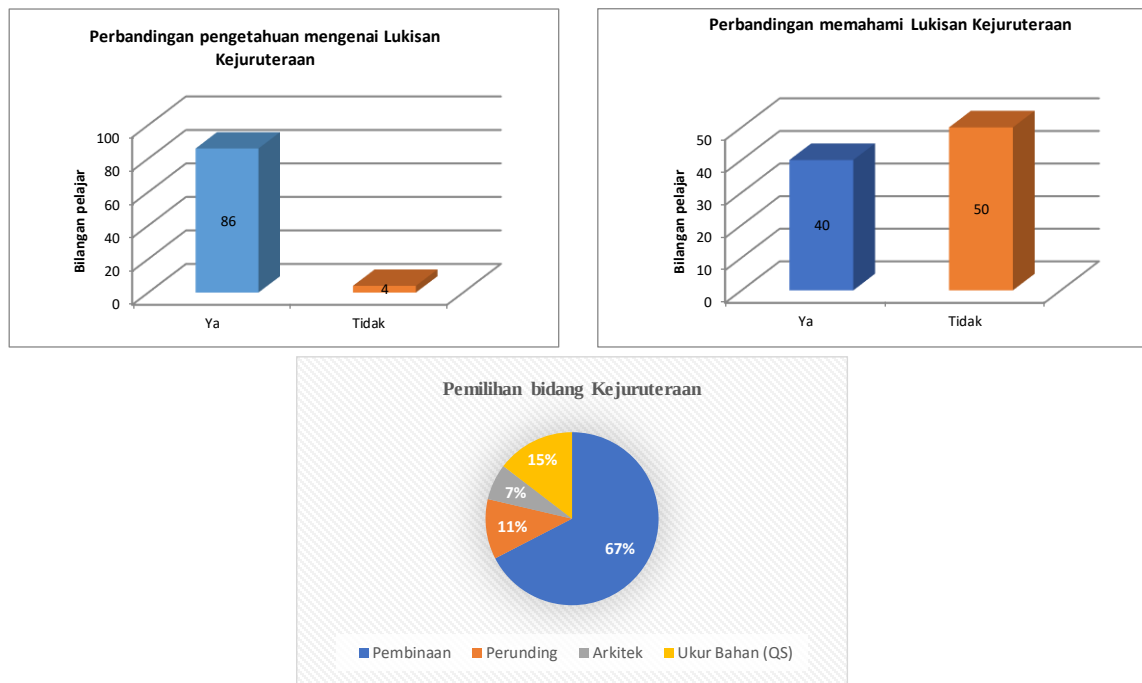
Seminar merupakan satu langkah kerja di mana dengan mengumpulkan pelajar Diploma Kejuruteraan Awam Jun 2014 dalam satu sesi yang akan bersama penceramah yang profesional mengenai lukisan kejuruteraan ,dan segala penerangan input-input lukisan pelan kejuruteraan kepada pelajar tersebut supaya mendedahkan lagi segala mengenai input apa yang tidak tahu, akan mengetahui, dan penambahan input kepada yang telah tahu. Cara ini juga dapat mengetahui respon dari pelajar mengenai apa yang dipelajari semasa sesi dijalankan. Seterusnya ia membuka peluang supaya mereka dapat kepastian yang lebih dari pakar mengenai lukisan pelan kejuruteraan dan didedahkan juga cara bekerja yang melibatkan kajian tersebut. Sejurus didedahkan input-input berikut maka pas-ujian akan dilakukan bagi melihat tindak balas pelajar dalam apa yang dipelajari semasa kursus pendek itu dijalankan dan perubahan mereka selepas sedikit banyak penambahan ilmu .Seminar ini juga dapat mendidik mereka supaya kemahiran ini bukanlah sekadar mengimbas bila memerlukan dan mencari-cari jika ingin menggunakan, ia mengajar agar diri mereka lebih peka dan teliti dalam sesuatu kerja seperti membaca pelan, melihat ukuran dan meneliti segala simbol-simbol dan arahan dalam lukisan kejuruteraan tersebut di dalam lingkungan pekerjaan yang melibatkan aplikasi ini pada masa akan datang.

4.0 ANALISA DATA

Bahagian A (Latar Belakang Respon).



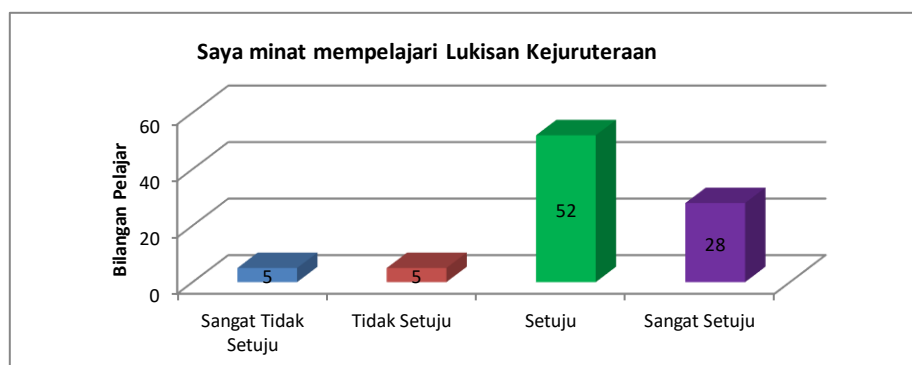
Rajah 4.1. Maklumat responden (samb)



Rajah 4.1. Maklumat responden

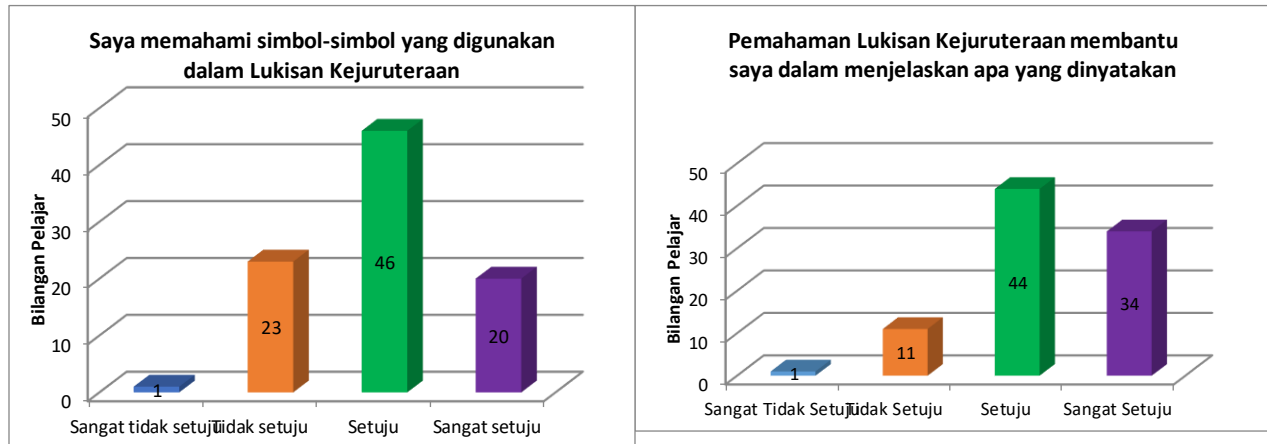
Rajah di atas menunjukkan latar belakang responden mengikut perbandingan dalam kategori gender, umur, pemahaman mengenai lukisan kejuruteraan, pengetahuan di dalam lukisan kejuruteraan dan pemilihan bidang kejuruteraan. Dari hasil kajian bilangan gender terdiri daripada 38 bilangan pelajar lelaki dan 52 bilangan pelajar perempuan yang hadir. Seramai 68 pelajar berumur dibawah 21 tahun dan 22 orang pelajar berumur atas 22 tahun. Seramai 40 orang pelajar mempunyai kemahiran memahami mengenai lukisan kejuruteraan manakala seramai 50 orang pelajar lagi tidak mempunyai kemahiran memahami mengenai lukisan kejuruteraan. Seramai 86 orang pelajar mempunyai pengetahuan mengenai lukisan kejuruteraan manakala seramai 4 orang pelajar lagi tidak mempunyai pengetahuan mengenai lukisan kejuruteraan.

Bahagian B

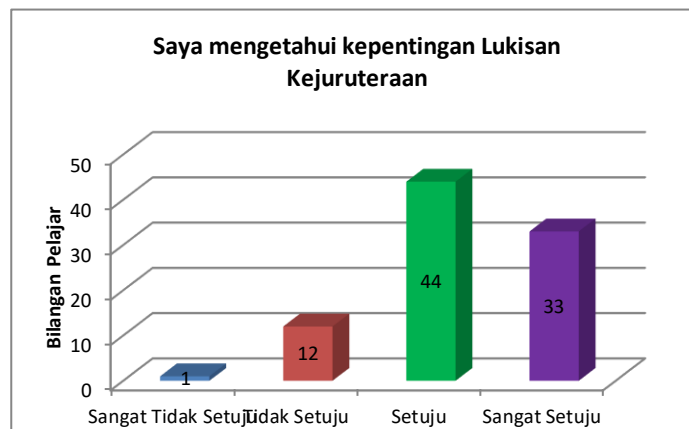


Rajah 4.2. Minat responden dalam lukisan kejuruteraan

Rajah di atas menunjukkan minat pelajar mempelajari lukisan kejuruteraan dan mengetahui kepentingan lukisan kejuruteraan. Dari hasil kajian seramai 5.6% sangat tidak setuju dan tidak setuju meminati mempelajari lukisan kejuruteraan tetapi seramai 57.8% setuju dan 31.1% sangat setuju meminati mempelajari lukisan kejuruteraan. Manakala seramai 1.1% responden sangat tidak setuju dan 13.3% tidak setuju untuk mengetahui kepentingan lukisan kejuruteraan tetapi seramai 48.9% responden setuju dan 36.7% sangat setuju untuk mengetahui kepentingan lukisan kejuruteraan.

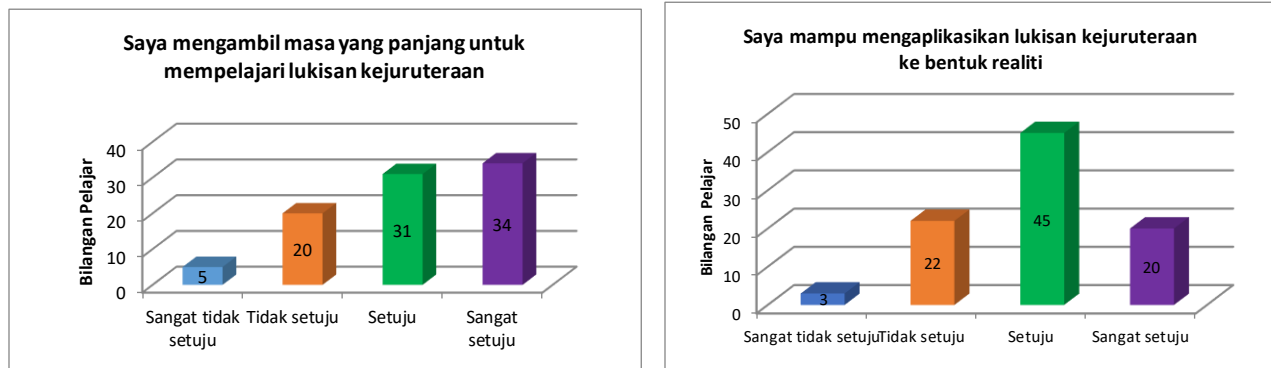


Rajah 4.3. Pemahaman lukisan kejuruteraan (samb.)



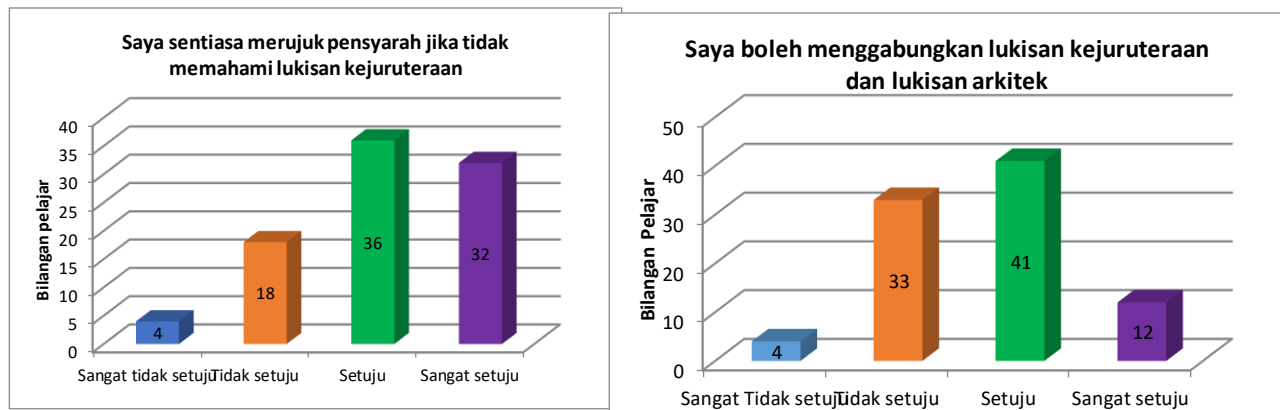
Rajah 4.3 Pemahaman lukisan kejuruteraan

Rajah di atas menunjukkan pemahaman lukisan kejuruteraan membantu saya dalam menjelaskan apa yang dinyatakan dan memahami simbol-simbol yang digunakan dalam lukisan kejuruteraan. Dari hasil kajian seramai 1.1% sangat tidak setuju dan seramai 12.2% tidak setuju pemahaman lukisan kejuruteraan membantu saya dalam menjelaskan apa yang dinyatakan tetapi seramai 48.9% setuju dan 37.8% sangat setuju pemahaman lukisan kejuruteraan membantu saya dalam menjelaskan apa yang dinyatakan. Manakala seramai 1.1% responden sangat tidak setuju dan 25.6% tidak setuju kerana mereka tidak memahami simbol-simbol yang digunakan dalam lukisan kejuruteraan tetapi seramai 51.1% responden setuju dan 22.2% sangat setuju kerana mereka memahami simbol-simbol yang digunakan dalam lukisan kejuruteraan.



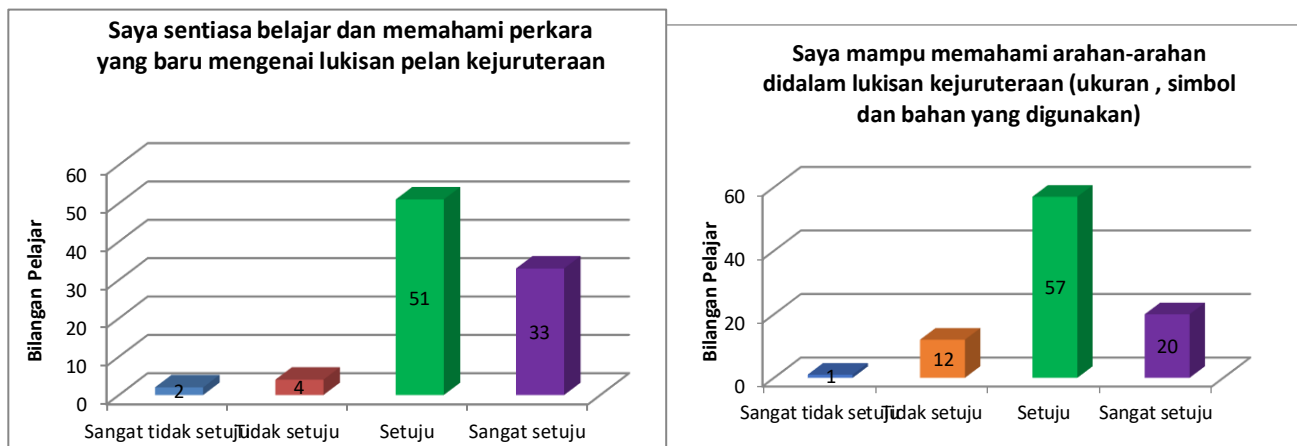
Rajah 4.4. Pengetahuan responden

Rajah di atas menunjukkan responden merujuk pensyarah jika tidak memahami lukisan kejuruteraan dan pengetahuan mengenai menggabungkan lukisan kejuruteraan dan lukisan arkitek. Dari hasil kajian seramai 4.4% sangat tidak setuju dan seramai 20% tidak setuju merujuk pensyarah jika tidak memahami lukisan kejuruteraan tetapi seramai 40% setuju dan 35.6% sangat setuju perlunya merujuk pensyarah jika tidak memahami lukisan kejuruteraan. Manakala seramai 4.4% responden sangat tidak setuju dan 36.7% tidak setuju kerana mereka tidak boleh menggabungkan lukisan kejuruteraan dan lukisan arkitek tetapi seramai 45.6% responden setuju dan 13.3% sangat setuju kerana mereka boleh menggabungkan lukisan kejuruteraan dan lukisan arkitek.



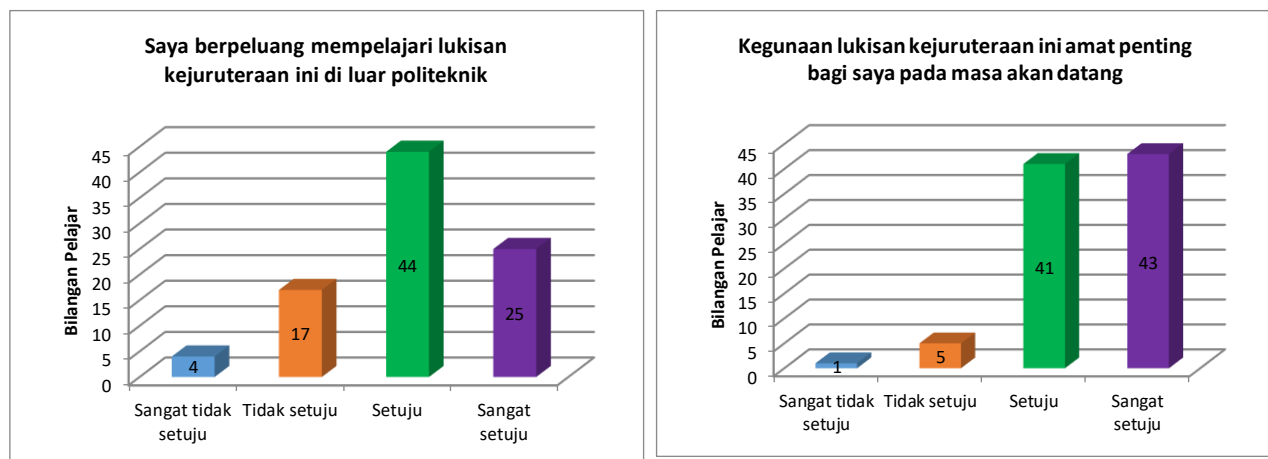
Rajah 4.5. Kemahiran responden

Rajah di atas menunjukkan kemampuan responden memahami arahan-arahan di dalam lukisan kejuruteraan (ukuran, simbol dan bahan yang digunakan) dan kemampuan responden mengaplikasikan lukisan kejuruteraan ke bentuk realiti. Dari hasil kajian seramai 1.1% sangat tidak setuju dan seramai 13.3% tidak setuju kerana tidak mampu memahami arahan-arahan di dalam lukisan kejuruteraan (ukuran, simbol dan bahan yang digunakan) tetapi seramai 63.3% setuju dan 22.2% sangat setuju kerana mampu memahami arahan-arahan di dalam lukisan kejuruteraan (ukuran, simbol dan bahan yang digunakan). Manakala seramai 3.3% responden sangat tidak setuju dan 24.4% tidak setuju kerana tidak mampu mengaplikasikan lukisan kejuruteraan ke bentuk realiti tetapi seramai 50% responden setuju dan 22.2% sangat setuju kerana mereka mampu mengaplikasikan lukisan kejuruteraan ke bentuk realiti.



Rajah 4.6. Kemahiran responden

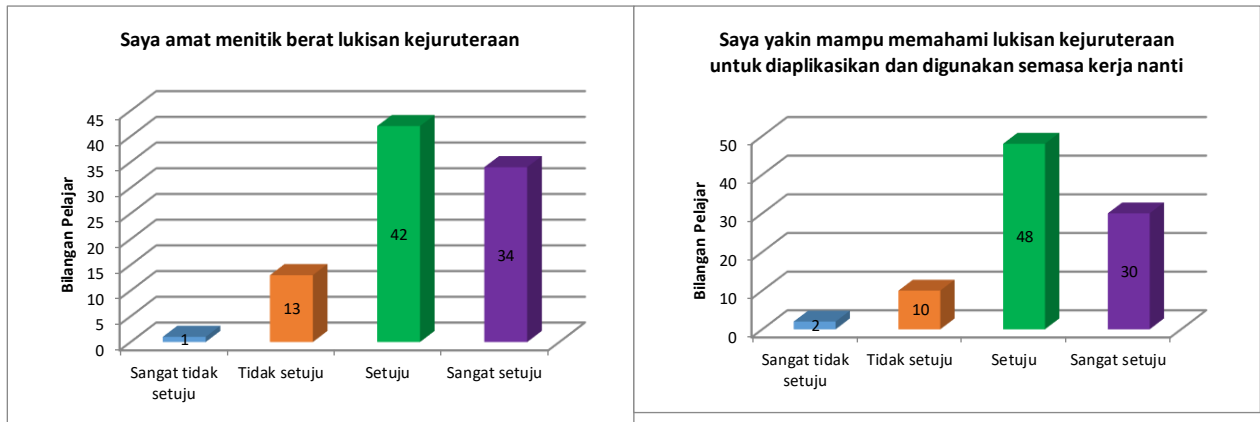
Rajah di atas menunjukkan cara belajar dan memahami perkara yang baru mengenai lukisan kejuruteraan serta masa yang diambil untuk mempelajari lukisan kejuruteraan. Dari hasil kajian seramai 2.2% sangat tidak setuju dan seramai 4.4% tidak setuju belajar dan memahami perkara yang baru mengenai lukisan kejuruteraan tetapi seramai 56.7% setuju dan 36.7% sangat setuju belajar dan memahami perkara yang baru mengenai lukisan kejuruteraan. Manakala seramai 5.6% responden sangat tidak setuju dan 22.2% tidak setuju kerana mereka tidak mengambil masa yang panjang untuk mempelajari lukisan kejuruteraan tetapi seramai 34.4% responden setuju dan 37.8% sangat setuju kerana mereka mengambil masa yang panjang untuk mempelajari lukisan kejuruteraan.



Rajah 4.7. Inisiatif responden

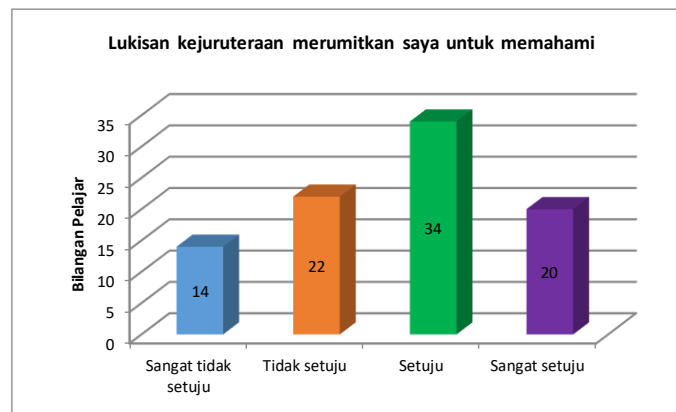
Rajah di atas menunjukkan responden mencari peluang atau berpeluang mempelajari lukisan kejuruteraan ini di luar politeknik dan kegunaan lukisan kejuruteraan ini amat penting bagi saya. Dari hasil kajian seramai 4.4% sangat tidak setuju dan seramai 18.9% tidak setuju kerana tidak berpeluang mempelajari lukisan kejuruteraan ini di luar politeknik tetapi seramai 48.9% setuju dan 27.8% sangat setuju kerana berpeluang mempelajari lukisan kejuruteraan ini di luar politeknik.

Manakala seramai 1.1% responden sangat tidak setuju dan 5.6% tidak setuju kerana bagi mereka lukisan kejuruteraan ini tiada kegunaannya pada masa akan datang tetapi seramai 45.6% responden setuju dan 47.8% sangat setuju kerana mengetahui kegunaan lukisan kejuruteraan ini amat penting pada masa akan datang.



Rajah 4.8. Kepentingan dan pemahaman lukisan kejuruteraan

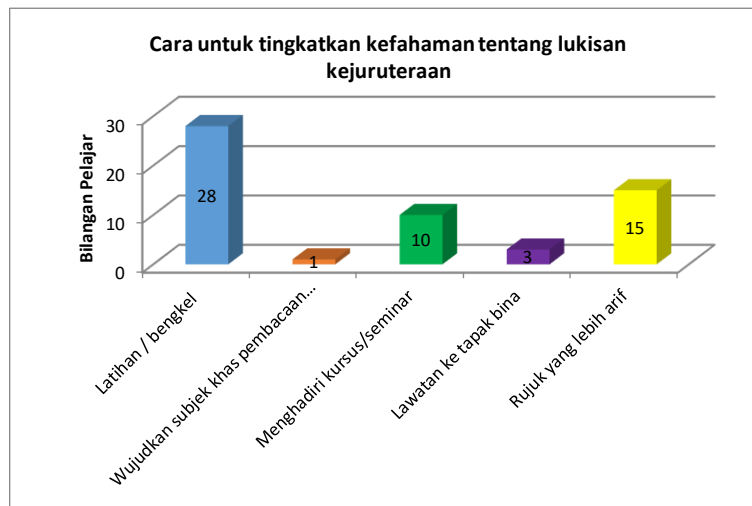
Rajah di atas menunjukkan responden yang amat menitik berat lukisan kejuruteraan dan keyakinan mampu memahami lukisan kejuruteraan untuk diaplikasikan serta digunakan semasa kerja nanti. Dari hasil kajian seramai 1.1% sangat tidak setuju dan seramai 14.4% tidak setuju menitik berat dalam lukisan kejuruteraan ini amat penting tetapi seramai 46.7% setuju dan 37.8% sangat setuju menitik berat dalam lukisan kejuruteraan ini amat penting. Manakala seramai 2.2% responden sangat tidak setuju dan 11.1% tidak setuju kerana tidak mampu memahami lukisan kejuruteraan untuk diaplikasikan serta digunakan semasa kerja nanti tetapi seramai 53.3% responden setuju dan 33.3% sangat setuju kerana mampu memahami lukisan kejuruteraan untuk diaplikasikan serta digunakan semasa kerja nanti.



Rajah 4.9. Tahap memahami lukisan kejuruteraan

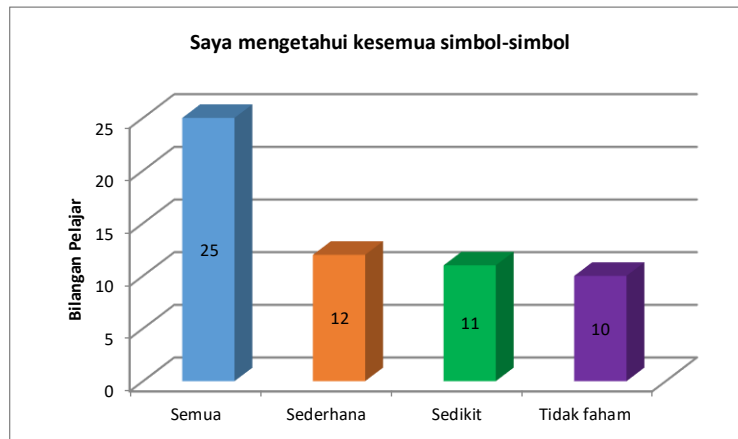
Rajah di atas menunjukkan lukisan kejuruteraan merumitkan untuk memahami. Dari hasil kajian seramai 15.6% sangat tidak setuju dan seramai 24.4% tidak setuju lukisan kejuruteraan merumitkan untuk memahami tetapi seramai 37.8% setuju dan 22.2% sangat setuju lukisan kejuruteraan merumitkan untuk memahami.

Bahagian C



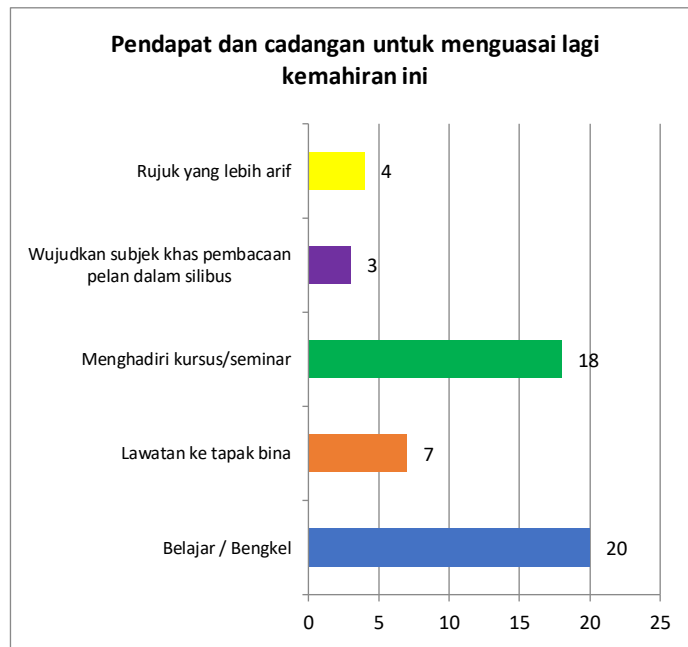
Rajah 4.10. Cara meningkatkan kefahaman responden tentang lukisan kejuruteraan

Rajah di atas menunjukkan cara untuk tingkatkan kefahaman tentang lukisan kejuruteraan. Dari hasil kajian seramai 28 orang pelajar menggunakan kaedah memperbanyakkan membuat latihan lukisan kejuruteraan tetapi 1 orang pelajar berpendapat perlunya wujudkan subjek khas pembacaan pelan dalam silibus politeknik. Manakala seramai 10 orang pelajar dan 3 orang pelajar berpendapat perlu menghadiri kursus atau seminar lukisan kejuruteraan dan buat lawatan ke site bagi tingkatkan lagi kefahaman mereka tetapi seramai 15 orang pelajar berpendapat perlu rujuk orang yang lebih arif lagi tentang lukisan kejuruteraan.



Rajah 4.11. Pengetahuan responden

Rajah di atas menunjukkan pengetahuan responden kesemua simbol-simbol. Dari hasil kajian seramai 25 orang pelajar mengetahui kesemua simbol-simbol tetapi seramai 12 orang pelajar yang mengetahui simbol-simbol adalah di sederhana. Manakala seramai 11 orang pelajar dan 10 orang pelajar mengetahui sedikit dan tidak faham langsung tentang simbol-simbol lukisan kejuruteraan.

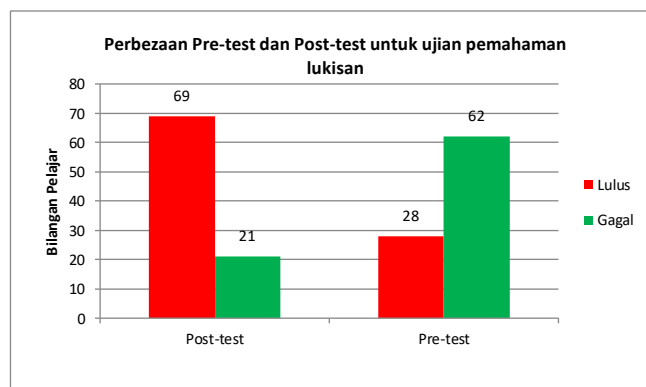


Rajah 4.12. Cadangan

menguasai kemahiran

Dari hasil kajian seramai 20 orang pelajar menggunakan kaedah memperbanyakkan membuat latihan/belajar mengenai lukisan kejuruteraan tetapi 7 orang pelajar berpendapat perlu buat lawatan ke tapak. Manakala seramai 18 orang pelajar dan 3 orang pelajar berpendapat perlu menghadiri kursus atau seminar lukisan kejuruteraan dan perlu wujudkan subjek khas pembacaan pelan dalam silibus politeknik bagi menguasai lagi kemahiran mereka tetapi seramai 4 orang pelajar berpendapat perlu rujuk orang yang lebih arif lagi tentang lukisan kejuruteraan.

Ujian Pra dan Ujian Post



Rajah 4.13. Pre-test dan Post-test

Rajah di atas menunjukkan perbezaan setelah pre-test dan post-test dijalankan kepada semua pelajar semester 5 dan semester 6. Dalam kajian tindakan ini, pengkaji telah melakukan dua ujian iaitu ujian pre-test dan post-test untuk mengukur tahap pemahaman mereka di dalam memahami lukisan struktur. Kebanyakan mereka merupakan pelajar yang belum menjalani lagi latihan industri. Hasil dapatan ujian yang dilakukan untuk pre-test adalah seramai 62 orang pelajar telah gagal dengan markah 40% ke bawah berbanding hanya 28 orang pelajar yang lulus. Manakala untuk ujian post-test seramai 69 orang pelajar telah lulus berbanding hanya 21 orang pelajar yang gagal.

5.0 PERBINCANGAN

Dari kajian yang dijalankan didapati ramai pelajar tidak tahu membaca dan tidak memahami pelan lukisan kejuruteraan. Maklumat-maklumat yang diperoleh melalui dua pendekatan iaitu ujian dan soal selidik. Ujian terdiri daripada ujian pra (*pre-test*) dan ujian selepas (*post-test*) kepada 90 orang sampel pelajar. Soal selidik pula mempunyai tiga bahagian, iaitu bahagian A, mengenai latar belakang responden, bahagian B mengenai kefahaman dan bahagian C mengenai pendapat atau cadangan.

Melalui kaedah ini, pengkaji memperoleh maklumat-maklumat yang diperlukan seperti mengetahui tahap pemahaman pelajar dalam lukisan kejuruteraan, tahap pengetahuan pelajar mengenai lukisan kejuruteraan, tahap pelajar mengetahui kepentingan lukisan kejuruteraan dan sebagainya. Pengkaji mendapati pelajar-pelajar mengalami masalah dalam memahami lukisan kejuruteraan kerana tiada pendedahan yang diberikan ketika di dalam kelas. Selain itu, pelajar tidak berpeluang mempelajari secara terperinci mengenai lukisan kejuruteraan. Oleh itu, pengkaji mengambil tindakan untuk menangani masalah ini supaya dapat membantu pelajar-pelajar Diploma Kejuruteraan Awam pada masa akan datang iaitu apabila melangkah ke alam pekerjaan.

Kaedah yang pengkaji ambil ialah mengadakan Seminar Lukisan Kejuruteraan untuk pelajar-pelajar semester akhir sesi Dis 2014 sebagai persediaan sebelum mereka menuju ke alam pekerjaan. Terdapat beberapa cadangan berdasarkan analisis daripada data-data yang diperoleh antaranya:

- a. Memberi pendedahan secara terperinci kepada pelajar dalam memahami lukisan kejuruteraan melalui kuliah.
 - Cadangan ini boleh digunakan dalam sesi kuliah subjek yang menggunakan pelan lukisan kejuruteraan sebagai contoh Kursus: *Reinforced Concrete Design*. Pensyarah memberi pemahaman cara-cara untuk membaca pelan lukisan terlebih dahulu sebelum meneruskan silibus.
- b. Mengadakan bengkel atau latihan mengenai lukisan kejuruteraan.
 - Pensyarah boleh mengadakan bengkel lukisan kejuruteraan pada setiap semester atau hanya kepada pelajar semester 1. Latihan pula, pensyarah boleh member tugasan kepada pelajar untuk memahami pelan lukisan kejuruteraan sebagai contoh melukis pelan lukisan kejuruteraan itu semula.

RUJUKAN

- Ahmad Zairi Abas. (2002). Permasalahan Pembelajaran Dalam Mata Pelajaran Teknologi Kejuruteraan: Satu Tinjauan Di Sekolah-Sekolah Menengah Dalam Daerah Batang Padang, Perak Tengah dan Hilir Perak. Tesis Sarjana Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia.
- Azizah Sharif. (2003). Pelaksanaan Pengajaran Dan Pembelajaran Kontekstual Fizik Dalam Bilik Darjah di Sekolah Menengah Teknik Kajang. Projek Penyelidikan Sarjana Pendidikan. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan. (2006). Kajian Perlaksanaan Mata Pelajaran Lukisan Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan di sekolah Menengah Akademik. Ringkasan Eksekutif Kajian-Kajian, Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan 2000–2004, 166–175. Putrajaya: Kementarian Pelajaran Malaysia.
- Ruhizan M. Yasin, Ramlee Mustapha, Asnul Dahar Minghat, Kamaruzaman Jusoff, Azaman Ishar & Shafie Shamsudin. (2012). Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran Mata Pelajaran Lukisan Kejuruteraan di Sekolah Menengah. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 27, 23-26.