

PEMBANGUNAN DAN PENGGUNAAN *OHMIC WHEEL* SEBAGAI ALAT BAHAN BANTU MENGAJAR

Nurulhuda Bt Hanzah, Sa'adiah Bt Mohamad, Nor Azuana Bt Taib
Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin

udehanzah@yahoo.com, saadiah_mohd_my@yahoo.com, azuanataib@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan utama kajian ini dilaksanakan adalah untuk menghasilkan sebuah model yang dapat membantu pelajar mengira nilai perintang, tolerance sekaligus dapat membantu pelajar menghafal kod warna perintang. Penyelidikan ini terdiri daripada dua bahagian utama iaitu model perintang dan kad roda yang dinamakan sebagai Ohmic Wheel berdasarkan warna perintang. Model perintang bersaiz besar ini mempunyai empat jalur warna. Ianya diadaptasi dari perintang standard yang digunakan dalam kebanyakan litar elektronik terutamanya dalam pengajaran dan pembelajaran serta projek pelajar. Saiz model yang lebih besar berbanding saiz perintang sebenar memudahkan pensyarah memberi penerangan dan pelajar mudah menghafal kod warna seterusnya membuat pengiraan nilai perintang. Ohmic Wheel berwarna pula dihasilkan bagi memudahkan pelajar mengingat warna dan nilai perintang. Penghasilan kedua-dua model ini dapat dijadikan sebagai alat bahan bantu mengajar dalam pembelajaran.

KATA KUNCI: Model perintang, kad roda, alat bahan bantu mengajar (ABBM)

1.0 PENGENALAN

Bagi melahirkan seorang pelajar yang cemerlang, proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) yang bersesuaian merupakan salah satu faktor pendorong dalam mencorakkan pelajar tersebut. Menurut Jantan (2016), pengurusan P&P yang dinamik dan sistematik dapat meningkatkan pengetahuan baharu, mengembangkan pembudayaan saintifik, mencetuskan idea-idea yang kreatif dan inovatif serta membangunkan potensi manusia kepada tahap yang lebih baik. Seorang guru haruslah mendidik pelajar supaya pelajar dapat menguasai sepenuhnya dalam pembelajaran (Hamdan & Mohd Yasin, 2010). Selain daripada peranan utama guru dalam mendidik pelajar, penggunaan alat bahan bantu mengajar (ABBM) mampu membantu guru-guru dalam menjalankan amanah tersebut. Penggunaan ABBM amat penting dalam proses P&P kerana selain dapat meningkatkan prestasi pelajar, ia dapat menarik minat pelajar untuk mempelajarinya.

1.1 Definisi Perintang

Perintang (R) ialah merupakan salah satu komponen yang terpenting di dalam sesebuah litar. Ianya ditakrifkan sebagai suatu komponen atau bahan yang berfungsi untuk menghadkan atau menghalang pengaliran arus di dalam litar. Perintang juga dapat menghasilkan susutan voltan serta melepaskan tenaga elektrik. Rintangan yang melawan pengaliran arus di dalam litar diukur dalam unit ohm (Ω). Secara umumnya, terdapat dua jenis perintang, iaitu perintang tetap dan perintang boleh ubah.

Perintang tetap merupakan perintang yang tidak berubah nilainya. Nilai perintang ini boleh dibaca melalui pembacaan kod warna perintang yang dicetak pada badan perintang itu

sendiri, atau pun secara penggunaan multimeter. Nilai yang dinyatakan oleh kod warna tersebut dinamakan nilai namaan atau nilai terkadar. Terdapat empat perkara yang perlu diambil kira semasa pemilihan perintang iaitu nilai perintang, had terima, kadar kuasa dan kestabilan perintang.

Nilai perintang adalah merupakan nilai kerintangan bagi sesebuah perintang. Had terima ialah nilai kelegaan bagi nilai perintang sebenar. Jika satu perintang dengan nilai 100Ω dan had terima adalah 10%, perintang tersebut mempunyai julat antara 90Ω sehingga 110Ω . Lebih kecil nilai had terima maka lebih tepat bacaan sesebuah perintang. Kadar kuasa ialah kuasa maksimum yang boleh diterima oleh perintang tanpa mengalami kerosakan. Sekiranya haba yang diterima oleh perintang melangkaui kadar kuasa sesuatu perintang, perintang tersebut boleh terbakar dan rosak. Saiz fizikal sesuatu perintang biasanya mempengaruhi kadar kuasa perintang. Kestabilan perintang merupakan keupayaan sesuatu perintang untuk mengekalkan nilai rintangannya walaupun suhu sekitarnya berubah. Penyelidikan ini telah dihadkan dengan kajian berkenaan perintang tetap empat jalur seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1



Rajah 1.1: Contoh perintang tetap

1.2 Tujuan Kajian

Kajian dan penyelidikan ini dibuat adalah untuk :

- i. Membangunkan model pembelajaran sebagai alat bahan bantu mengajar.
- ii. Merekabentuk suatu model yang melibatkan *psychomotor* dan mesra pengguna.
- iii. Meningkatkan tahap pemahaman pelajar dalam menentukan nilai perintang tetap.

1.3 Rasional Kajian

Di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, sebahagian pelajar masih belum menguasai pembacaan nilai perintang. Di dalam kursus DET1013 *Electrical Technology*, pelajar semester satu akan mengukur nilai voltan dan arus semasa menjalankan amali litar sesiri, litar selari dan sebagainya. Amali yang dilaksanakan melibatkan pemasangan perintang secara siri dan selari. Sekiranya pemilihan nilai perintang yang salah, ianya boleh menyebabkan arus dan voltan yang berlebihan di dalam litar. Ini akan mengakibatkan fuis di dalam multimeter yang digunakan untuk mengukur arus dan voltan akan terbakar. Perkara yang sama telah berlaku di dalam kursus DEE3052 *Electronic Equipment Repair*. Pelajar tidak menghafal dan tidak pandai membaca kod warna perintang. Ianya mengakibatkan pelajar memasang litar dengan nilai perintang yang salah.

2. SOROTAN KAJIAN DAN PEMBINAAN HIPOTESIS

Model ADDIE merupakan cetusan idea yang dikembangkan oleh Dick dan Carry (1996) bagi merancang sistem pembelajaran. Ianya telah menjadi asas bagi rekabentuk model yang lain. Merujuk kepada Rajah 2.1, terdapat lima fasa di dalam model ADDIE iaitu, Analisis, Rekabentuk, Pembangunan, Pelaksanaan, dan Penilaian. Menurut Manan, Embi dan Mahamod (2010), model ADDIE merupakan model yang sering digunakan kerana mempunyai tahap yang jelas dan memudahkan pelaksanaan pembangunan.



Rajah 2.1: Model ADDIE

2.1 Fasa Analisis

Proses pertama yang perlu dijalankan dalam mereka bentuk modul pengajaran mengikut fasa ADDIE adalah analisis. Fasa Analisis merupakan asas untuk peringkat seterusnya dalam rekabentuk sesuatu pengajaran. Pada peringkat ini, beberapa analisis dijalankan dan antaranya ialah mengenal pasti masalah dan cara penyelesaiannya. Tujuan proses ini adalah untuk memastikan rekabentuk pengajaran yang akan dihasilkan menepati dan memenuhi keperluan dan kehendak pelajar.

2.2 Fasa Rekabentuk

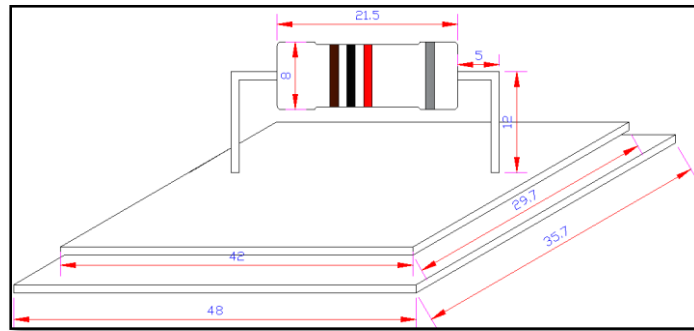
Merujuk model ADDIE, rekabentuk merupakan fasa kedua dalam merangka pengajaran. Fasa ini yang akan menentukan dan membangunkan prototaip sesuatu kajian. Penyelidikan ini dimulakan dengan merekabentuk tiga bahagian, iaitu sebuah model perintang yang bersaiz besar, sebuah roda warna yang boleh didirikan dan sebuah roda warna yang bersaiz kecil. Kesemua rekabentuk ini telah dirangka dengan menggunakan perisian *Autocad* dan *Microsoft Excel*.

2.3 Fasa Pembangunan

Di dalam fasa pembangunan, penyelidik akan membangunkan tiga bahagian yang telah dirangka di dalam Fasa Rekabentuk. Bahagian tersebut adalah seperti yang diterangkan di bawah:

2.3.1 Bahagian 1

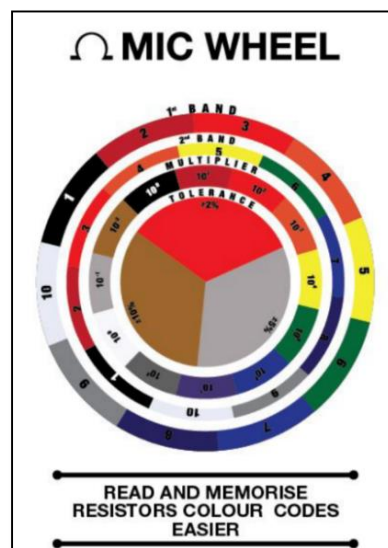
Model perintang bersaiz besar seperti dalam Rajah 2.2. Ianya terdiri daripada dua keping lapisan akrilik tebal sebagai tapak. Di atas tapak tersebut akan ditambah dengan model perintang yang diperbuat daripada plastik. Perintang tetap yang mempunyai empat jalur akan digunakan di dalam penyelidikan ini.



Rajah 2.2: Model perintang

2.3.2 Bahagian 2

Bahagian 2 adalah merupakan lakaran *Ohmic Wheel* yang boleh didirikan. Ianya terdiri daripada lapisan akrilik sebesar kertas A3 seperti rajah 2.3 di bawah. Bulatan *Ohmic Wheel* terdiri daripada roda warna perintang yang mempunyai empat lapisan diperbuat daripada lapisan prospek. Empat lapisan roda warna tersebut mewakili lapisan *first band*, *second band*, *multiplier* dan *tolerance*.

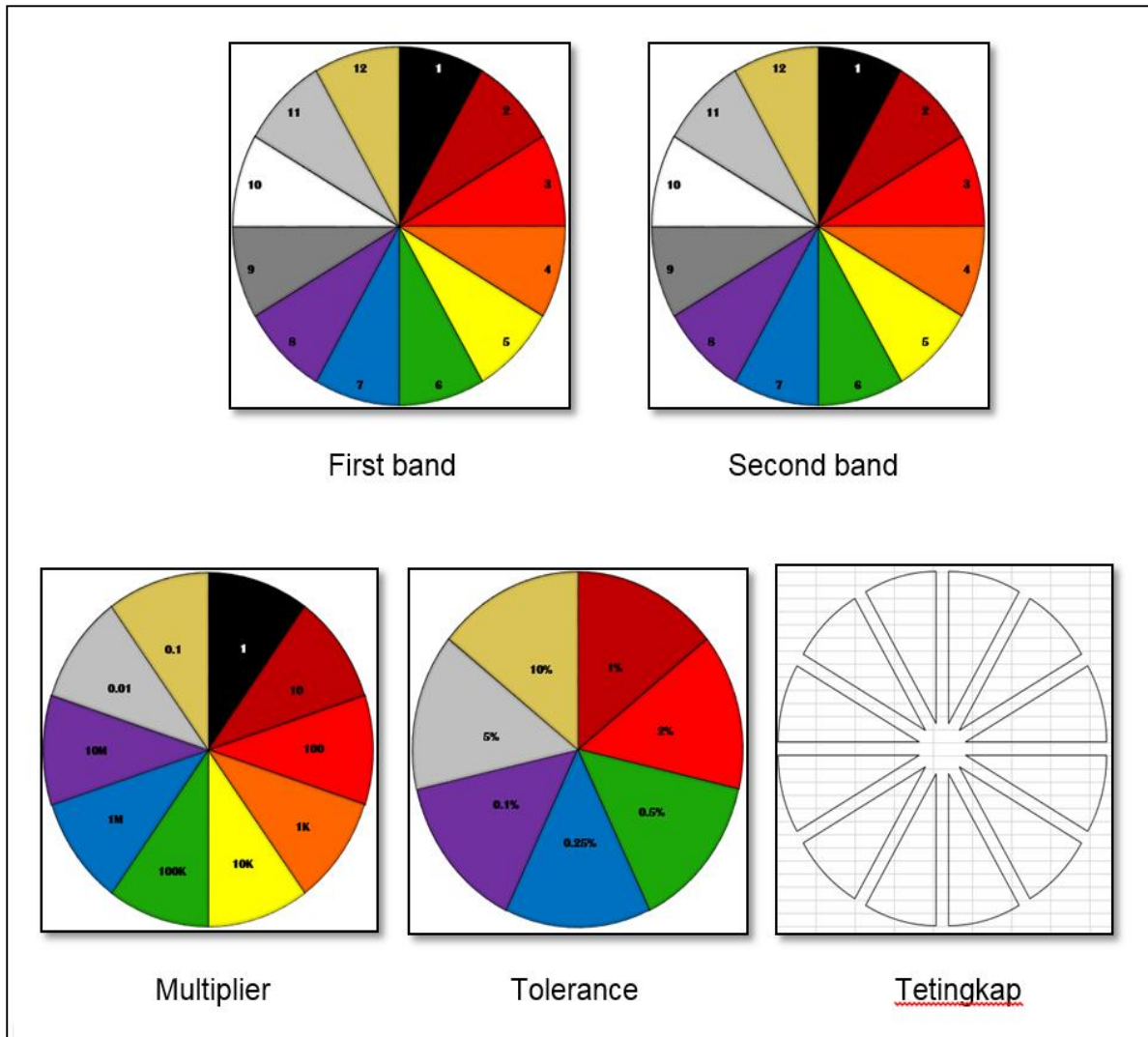


Rajah 2.3: Pandangan hadapan model *Ohmic Wheel*

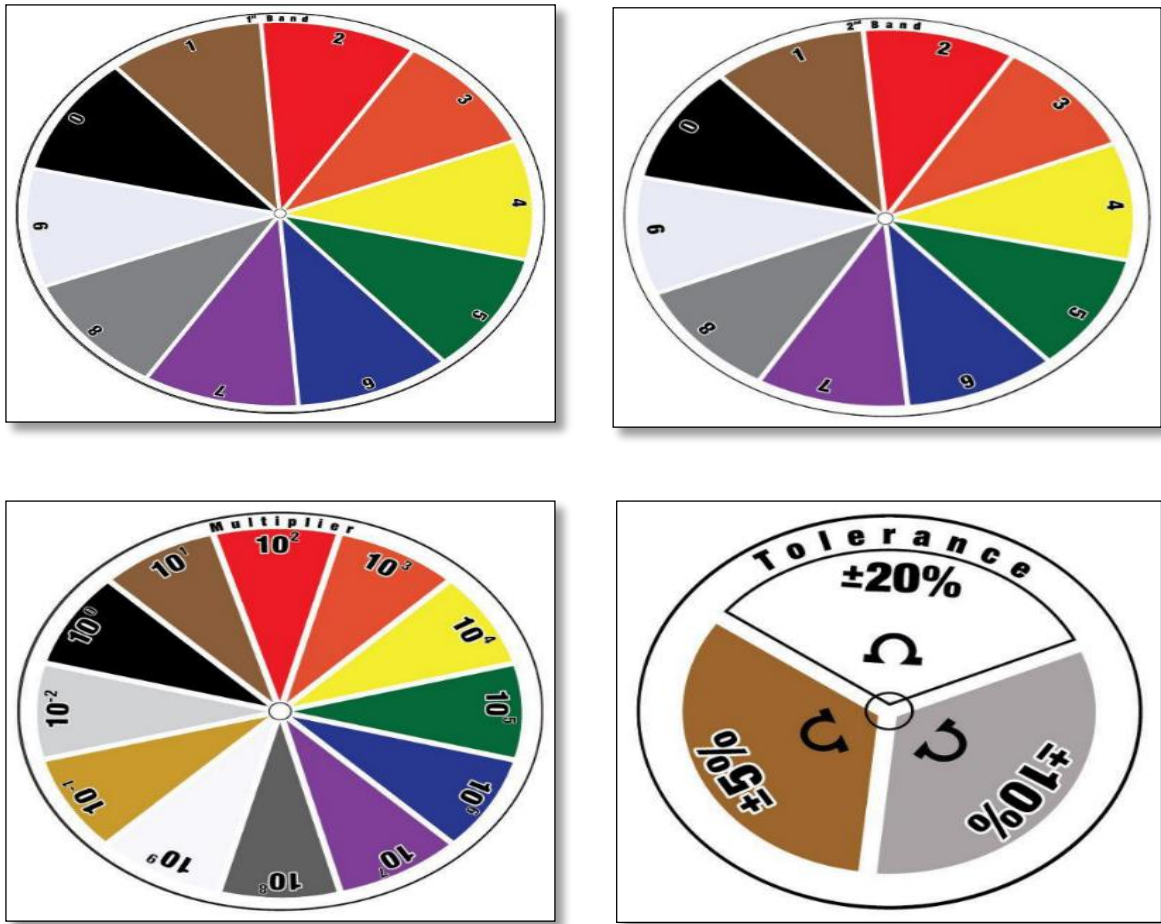
2.3.3 Bahagian 3

Bahagian 3 merupakan kesinambungan daripada bahagian 2.3.2 di atas. Ianya tidak perlu didirikan. Bahagian 3 (seperti di dalam rajah 2.3) adalah terdiri daripada *Ohmic Wheel* yang bersaiz kecil bagi memudahkan pelajar memegang roda kod warna perintang dan pelajar dapat menentukan nilai perintang. Dalam penyelidikan ini terdapat dua kaedah yang dibuat bagi menghasilkan *Ohmic Wheel* bersaiz kecil. Kaedah yang pertama seperti di rajah 2.4 adalah dengan merangka lima jenis bulatan yang mempunyai saiz yang sama. Empat bulatan adalah terdiri daripada bahagian perintang, *first band*, *second band*, *multiplier* dan *tolerance*. Manakala bulatan kelima adalah tettingkap bagi melihat warna-warna pada empat lapisan dibelakangnya. Kaedah kedua seperti di rajah 2.5 dan 2.6 ialah kad roda warna hanya mempunyai empat lapisan sahaja. Perbezaan kad roda warna tersebut ialah pada saiz bulatan

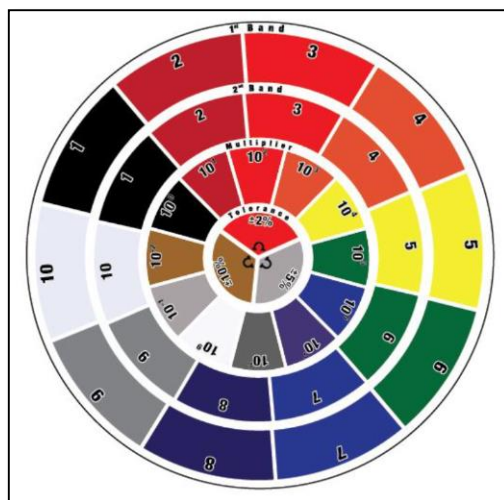
setiap lapisan yang terlibat adalah berbeza. Hasil daripada penyelidikan yang dibuat, kod roda warna perintang menggunakan kaedah kedua telah dipilih. Pemilihan ini dibuat berdasarkan kod roda warna kedua lebih mesra pengguna, mudah digunakan dan mudah dilihat berbanding kod roda warna yang menggunakan kaedah pertama.



Rajah 2.4: Roda warna perintang menggunakan kaedah pertama



Rajah 2.5: Roda warna perintang secara berasingan menggunakan kaedah kedua



Rajah 2.6: Roda warna perintang menggunakan kaedah kedua

2.4 Fasa Pelaksanaan

Fasa Pelaksanaan dalam model ADDIE adalah merujuk kepada pembangunan dan rekabentuk pengajaran yang telah disediakan dan akan dilaksanakan kepada pelajar. Menurut Welty (2008) tahap pelaksanaan adalah di mana bahan latihan dan penilaian digunakan. Hasil yang telah dibangunkan dalam fasa pembangunan akan diuji. Pelaksanaan ini akan melibatkan pelajar semester satu yang akan menggunakan model *Ohmic Wheel* ini semasa pelaksanaan kelas pembelajaran DET1013 *Electrical Technology*.

2.5 Fasa Penilaian

Fasa terakhir di dalam model ADDIE ialah fasa penilaian. Di dalam fasa ini, model *Ohmic Wheel* akan dinilai untuk menentukan tahap keberkesanannya. Fasa penilaian ini akan meliputi penilaian formatif dan penilaian sumatif (Nasibah, U. Izuan, M. & Nazipah, 2015). Penilaian formatif dijalankan semasa pelaksanaan dilakukan. Selepas pelaksanaan selesai, penilaian sumatif akan dilaksanakan sebagai penambahbaikan pengajaran.

3. METODOLOGI KAJIAN

3.1 Rekabentuk Kajian

Kajian ini adalah berbentuk kuantitatif yang menggunakan data-data statistik sebagai medium kajian. Kajian yang berbentuk deskriptif ini merupakan kajian yang berbentuk tinjauan serta menggunakan kaedah soal selidik dalam memperolehi data bagi melihat peratusan, min dan sisihan piawai.

3.2 Sampel Kajian

Populasi responden adalah pelajar semester satu di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin bagi sesi pengajian Jun 2018. Kajian ini juga telah disertai oleh pelajar sekolah menengah dan pelajar Kolej Vokasional Kangar. Seramai 58 orang pelajar yang terdiri daripada 45.3 peratus pelajar dari program DTK, 14.7 peratus pelajar program DEP dan sebanyak 1.1 peratus pelajar terdiri daripada program DOE. Manakala sebanyak 23.1 peratus adalah terdiri daripada pelajar sekolah menengah dan Kolej Vokasional. Jumlah responden adalah seramai 95 orang, dan menurut Krejcie dan Morgan (1970), jika populasi kajian adalah seramai 95 orang, maka bilangan sampel yang diperlukan adalah sebanyak 76 orang. Untuk kajian ini, seramai 95 orang responden telah memberikan maklumbalas dan bilangan sampel ini telah melebihi sampel minimum yang dicadangkan.

3.3 Instrumen Kajian

Kajian ini dilaksanakan menggunakan instrument soal selidik. Borang soal selidik yang mengandungi 10 soalan turut dibagikan kepada tiga bahagian iaitu Bahagian A Bahagian B dan Bahagian C. Bahagian A merupakan Data Demografi Responden. Ia mengandungi butir peribadi responden seperti jantina, program / sekolah dan semester / tingkatan. Bahagian B ialah menguji tahap kefahaman pelajar terhadap pengukuran nilai perintang. Manakala Bahagian C adalah mendapatkan makluman berkaitan kesesuaian *Ohmic Wheel* digunakan

sebagai alat bahan bantu pembelajaran. Skala likert dengan menggunakan lima petunjuk skala telah digunakan di dalam kajian ini.

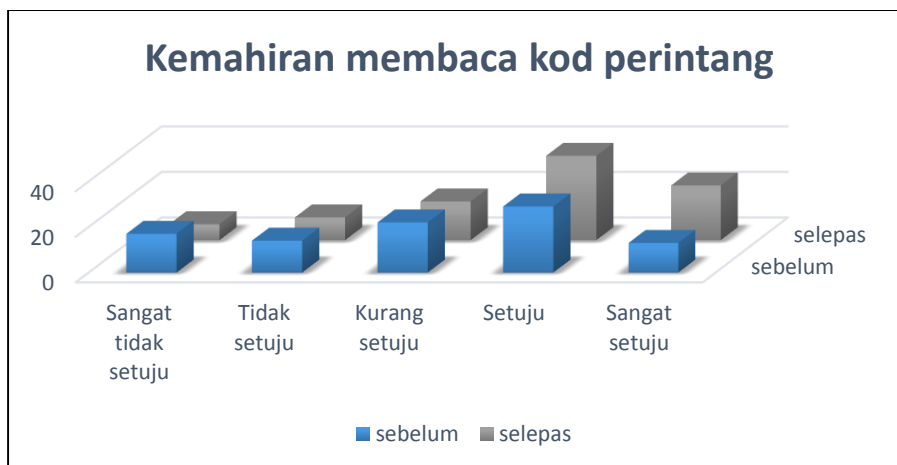
4. ANALISIS DAN KEPUTUSAN

Berikut adalah merupakan data dan hasil daripada soal selidik yang telah dijalankan. Keputusan soal selidik telah sediakan dalam bentuk carta bar seperti yang ditunjukkan dalam gambarajah di bawah.

4.1 Kemahiran membaca kod perintang

Berdasarkan rajah 4.1, responden telah diuji dengan memberikan sebiji perintang dan meminta responden untuk memberikan nilai perintang tersebut. Hasil mendapati seramai 30.5 peratus pelajar setuju dan seramai 13.7 peratus responden sangat setuju mereka tidak mahir membaca perintang.

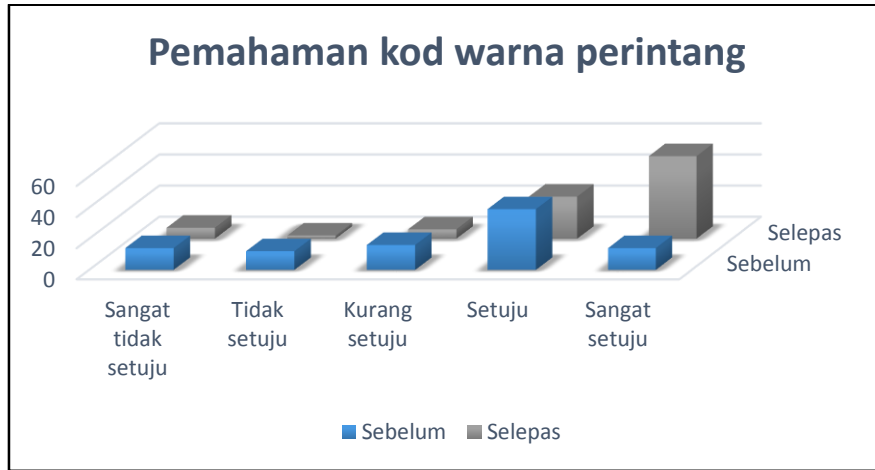
Selepas menerangkan penggunaan *Ohmic Wheel* dan responden mahir menggunakannya, responden diuji sekali lagi bagi mengenalpasti tahap kemahiran membaca kod perintang menggunakan *Ohmic Wheel*. Hasil penyelidikan mendapati seramai 38.9 peratus responden setuju dan seramai 25.3 peratus responden sangat setuju dengan menggunakan *Ohmic Wheel* responden dapat memberikan nilai perintang dengan tepat.



Rajah 4.1: Kemahiran pelajar membaca kod warna perintang

4.2 Pemahaman kod warna perintang

Rajah 4.2 menunjukkan hasil penyelidikan yang dilaksanakan kepada responden berkenaan pemahaman responden ke atas kod warna perintang. Analisa mendapati sebelum penggunaan *Ohmic Wheel*, responden perlu menghafal kod warna perintang. Kajian mendapati seramai 41 peratus responden setuju dan seramai 14.7 peratus responden sangat setuju bahawa mereka tidak menghafal kod warna perintang. Selepas menggunakan *Ohmic Wheel*, seramai 28.4 peratus responden setuju dan 55.8 peratus responden sangat setuju menggunakan *Ohmic Wheel* bagi mendapatkan nilai perintang.



Rajah 4.2: Pemahaman kod warna perintang

4.3 Pembacaan kod warna perintang

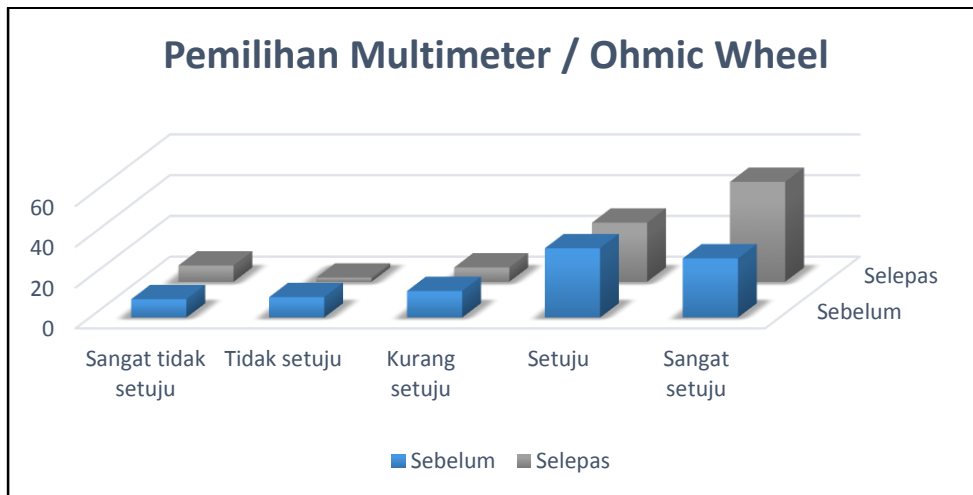
Berdasarkan rajah 4.3, seramai 29.5 peratus responden setuju dan 20 peratus responden sangat setuju membaca perintang ini mengambil masa lebih 3 minit untuk responden memberikan nilai perintang dengan tepat. Selepas menggunakan *Ohmic Wheel*, seramai 27.4 peratus responden setuju dan seramai 56.8 peratus responden sangat setuju menggunakan *Ohmic Wheel* bagi membantu membaca kod warna. Responden mendapati dengan menggunakan *Ohmic Wheel*, nilai perintang dapat ditentukan dengan mudah, cepat dan tepat. Masa yang diperlukan adalah sebanyak 45 saat.



Rajah 4.3: Pembacaan kod warna perintang

4.4 Pemilihan Multimeter / Ohmic Wheel

Selain menghafal kod warna perintang, responden boleh menggunakan multimeter bagi menentukan nilai perintang. Seramai 35.8 peratus responden setuju dan 30.5 peratus responden sangat setuju menggunakan multimeter dalam menentukan nilai perintang. Selepas responden diajar menggunakan *Ohmic Wheel*, didapati seramai 30.5 peratus responden setuju dan 51.6 peratus responden sangat setuju menggunakan *Ohmic Wheel* sebagai alat bahan bantu mengajar.



Rajah 4.4: Pemilihan penggunaan multimeter dan *Ohmic Wheel*

4.5 Perbezaan Antara Perkara / Proses Yang Sebelum Dengan Yang Sekarang

4.5.1 Proses sebelum pelaksanaan kajian :

Sebelum pelaksanaan kajian, pelajar menggunakan multimeter atau memasukan warna perintang ke dalam aplikasi yang terdapat di dalam telefon pintar bagi menentukan nilai perintang. Sekiranya pelajar menggunakan telefon pintar, pelajar akan terus mendapatkan jawapan tanpa perlu mengira nilai kerintangan, had terima dan kuasa perintang. Jika pelajar menggunakan multimeter, pelajar mungkin mengalami masalah untuk membaca nilai perintang pada paparan multimeter. Kualiti pemahaman pelajar terhadap cara pengiraan perintang sangat rendah. Pelajar tidak tahu bagaimana mengira nilai perintang melalui pembacaan kod warna.

4.5.2 Proses selepas pelaksanaan kajian :

Melalui pelaksanaan kajian ini, ia dapat menarik minat dan memberi kefahaman yang jelas dan tepat kepada pelajar dalam pengiraan nilai perintang dengan betul. Pelajar kelihatan seronok apabila melihat sebuah model perintang yang besar dan dapat mencuba menggerakkan *Ohmic Wheel* yang bersaiz besar. Pelajar juga dapat menguji kefahaman masing-masing dalam menentukan nilai perintang.

5. KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, *Ohmic Wheel* sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) ini telah dibangunkan untuk membantu pelajar dan pengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Pelajar kebanyakannya tidak mahu menghafal kod warna perintang. Mereka lebih gemar menggunakan aplikasi yang terdapat di telefon pintar. Penggunaan aplikasi dalam menentukan kod warna perintang memang amat memudahkan, tetapi ianya juga tidak dapat membantu pelajar untuk menghafal kod warna perintang. Sekiranya tiada internet atau tiada telefon pintar, pembacaan nilai perintang tidak dapat dilaksanakan.

Dengan pembangunan dan penggunaan *Ohmic Wheel* sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) ini, ianya dapat menarik minat pelajar untuk belajar mengira dan menentukan nilai perintang sekaligus membantu pelajar untuk menghafal kod warna perintang. Dalam proses

pengajaran dan pembelajaran, amat penting untuk pelajar menentukan nilai perintang dengan betul bagi mengelakkan sebarang kerosakan ke atas perkakasan elektronik seperti multimeter. Sebarang kesilapan penentuan nilai perintang yang salah boleh menyebabkan sesebuah litar akan terbakar kerana lebihan voltan dan arus atau litar tersebut tidak dapat beroperasi dengan baik.

RUJUKAN

- Dick, W., & Carey, L. (1996). *The systematic design of instruction*. 4th ed. New York, NY: Harper Collin
- Hamdan, A.R. & Mohd Yasin, H. (2010). Penggunaan Alat Bantu Mengajar (ABM) Di Kalangan Guru-Guru Teknikal Di Sekolah Menengah Teknik Daerah Johor Bahru, Johor. Fakulti Pendidikan. Universiti Teknologi Malaysia.
- Jantan, N. (2016). Penerapan Budaya Kreatif Dan Inovatif Di Kalangan Pelajar Politeknik Merlimau Melalui PERKAYA INOVASI. Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Politeknik Merlimau.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 607-610.
- Manan, F.A. Embi, M.A. & Mahamod, Z. (2010) *Kerangka pembangunan dan penilaian modul belajar cara belajar Bahasa Melayu pelajar asing Institusi Pengajian Tinggi Malaysia*. AJTLHE: ASEAN Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 2 (2). pp. 64-76.
- Nasibah, U. Izuan, M. & Nazipah. (2015). Model ADDIE dalam proses rekabentuk modul pengajaran Bahasa Arab tujuan khas di USM sebagai contoh
- Welty, G. (2008). Formative Evaluation in the ADDIE Model. *Journal of GXP Compliance*, Volume 12, Number 4, pp. 6.

BIBLIOGRAFI PENULIS

Nama : Nurul Huda Binti Hanzah
Asal : Ipoh, Perak
Latar Belakang : Diploma Pendidikan (Institut Perguruan Teknik Kuala Lumpur –2007)
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kepujian) (KUiTTHO-2004)
Sarjana Kejuruteraan Elektrik (UTHM-2014)
Bidang : Kejuruteraan Elektrik
Pengalaman : Berkhidmat sebagai pensyarah di Jab. Kej. Elektrik mulai 2004

Nama : Sa'adiah Binti Mohamad

Asal : Batu Pahat, Johor
Latar Belakang : Diploma Kejuruteraan Elektrik Serta Pendidikan (UTM-2000)
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kepujian)
(KUiTTTHO-2006)
Bidang : Kejuruteraan Elektrik
Pengalaman : Berkhidmat sebagai pensyarah di Jab. Kej. Elektrik mulai 2005

Nama : Nor Azuana Binti Taib
Asal : Kuala Krai, Kelantan
Latar Belakang : Diploma Kejuruteraan Elektrik serta Pendidikan (KUiTTTHO –
2002)
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan (Kepujian) Perhubungan
(UNIMAP - 2018)
Bidang : Kejuruteraan Perhubungan
Pengalaman : 15 tahun berkhidmat di Politeknik Malaysia