

PEMBANGUNAN DC WHEATSTONE BRIDGE DI JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK, POLITEKNIK TUANKU SYED SIRAJUDDIN, PTSS

Nor Hazlinda Binti Idris, Mohd Radhi Bin Musa, Hazanal Suzima Binti Hassan
 Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin
hazlindaidris@gmail.com, mrad001@yahoo.com, suzima_rd@yahoo.com

ABSTRAK

Kajian ini adalah mengenai pembangunan DC Wheatstone Bridge di Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin (PTSS). Pembangunan kajian ini adalah bertujuan untuk memberi kemudahan di dalam pengajaran dan pembekajaran di JKE PTSS. Pembangunan inovasi ini digunakan di dalam aktiviti makmal bagi kursus DEE1012, Measurement pada pelajar semester 1 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik. DC Wheatstone Bridge trainer ini terdiri daripada rintangan R1, R2, R3 yang dipanggil sebagai lengan nisbah dimana R3 adalah perintang bolehubah dan semua perintang ini disambungkan galvanometer yang bertindak sebagai pengesan null dan dihubungkan dengan bekalan kuasa 12V DC. Fungsi galvanometer ini adalah untuk menunjukkan nilai kepada 0 jika tiada arus dan ini menunjukkan litar ini berada dalam keadaan yang seimbang. Objektif utama pembangunan inovasi ini adalah untuk memastikan pelajar dapat melakukan aktiviti makmal dalam masa yang singkat dan mendapat keputusan yang tepat. Dengan adanya pembangunan trainer ini, semua aktiviti makmal dapat dilakukan dengan lebih mudah dan berkesan.

KATA KUNCI: Wheatstone Bridge, alat bahan bantu mengajar (ABBM)

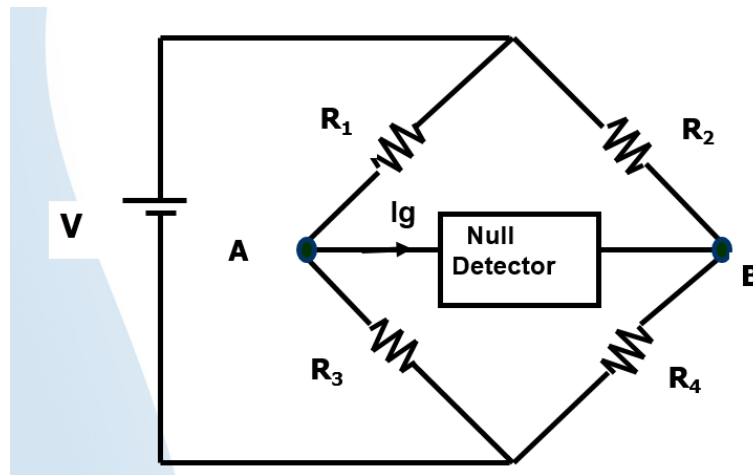
1. PENGENALAN

Kit ini merupakan satu peralatan Latihan Amali merujuk kepada kursus DEE1012 (Measurement) yang pertama diperkenalkan di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Arau, Perlis, Malaysia. Set peralatan amali ini adalah bertujuan untuk memberikan kemudahan kepada para pelajar mempraktikkan teori yang telah dipelajari semasa sesi perkuliahan. Peralatan ini dapat memberi kemahiran kepada para pelajar untuk mengawal perintang bolehubah bagi mendapatkan nilai bacaan pengukran yang tepat seperti nilai teori yang dikira.

Wheatstone Bridge Trainer Kit ini dicipta dengan menggunakan komponen yang sudah lengkap disediakan seperti galvanometer, perintang tetap, perintang boleh laras dan bekalan kuasa 12V DC yang siap dipasang pada satu bongkah prospek seperti kit portable yang mudah di bawa. Pengguna hanya perlu memasang wayar dan nilai perintang yang terlibat mengikut kertas ujikaji yang diberi dan melaraskan mengikut arahan pada manual arahan amali tersebut. Seterusnya para pengguna akan menguji serta mendapatkan data serta keputusan dalam tempoh yang ditetapkan. Kecekapan pengguna akan mendorong kepada tahap penguasaan ilmu secara teori dan memahami konsep dengan lebih mudah dan berkesan.

1.1 DEFINISI WHEATSTONE BRIDGE

DC Wheatstone Bridge ini diaplikasikan dalam aktiviti lab bagi kursus pengukuran. Di mana prinsip DC Wheatstone Bridge digunakan untuk mengukur R_x (unknown resistor). DC Wheatstone Bridge mengandungi empat lengan rintangan iaitu R1, R2 perintang yang mempunyai nilai yang sama, R3 perintang bolehubah (lengan piawai) dan dan R4 dinamakan sebagai R_x perintang yang tidak di ketahui nilainya yang disambung dengan satu sumber kuasa 12 V dan meter Galvano. (Anand, M.M.S, 2007)



Rajah 1 Litar skematik *DC Wheatstone Bridge*

2. SOROTAN KAJIAN DAN PEMBINAAN HIPOTESIS

- i) Untuk menghasilkan *DC Wheatstone Bridge Trainer* yang mempunyai *galvanometer* sebagai penunjuk null dan disambung kepada 12 DC bekalan kuasa.
- ii) Untuk menghasilkan satu suasana pembelajaran yang lebih mudah dan berkesan kerana pelajar lebih mudah memahami konsep teori mengenai *DC Wheatstone Bridge* dengan masa yang singkat.
- iii) Untuk menghasilkan satu tempat yang selamat untuk melakukan aktiviti makmal berkenaan *DC Wheatstone Bride*.

3. METODOLOGI KAJIAN

Model ADDIE merupakan cetsuan idea yang dikembangkan oleh Dick dan Carry (1996) bagi merancang sistem pembelajaran. Ianya telah menjadi asas bagi rekabentuk model yang lain. 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 Model ADDIE (sumber : modul rekabentuk teknologi pendidikan dan model pengajaran 2012).

3.1 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.

3.2 Fasa Rekabentuk

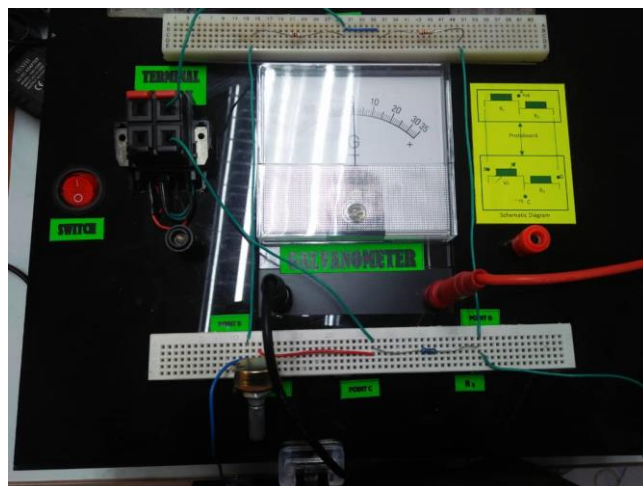
Merujuk model ADDIE, rekabentuk merupakan fasa kedua dalam merangka pengajaran. Fasa ini yang akan menentukan dan membangunkan prototaip sesuatu kajian. Penyelidikan ini dimulakan dengan merekabentuk *trainer kit*. Terdapat dua bahagian utama yang ditentukan dalam fasa rekabentuk, yang pertama adalah saiz dan jenis kerangka yang digunakan untuk trainer mudah alih dan pemilihan komponen pada kerangka trainer. Kesemua rekabentuk ini telah dirangka dengan menggunakan perisian Autocad dan Microsoft Excel.

3.3 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 :

3.3.1 Bahagian 1

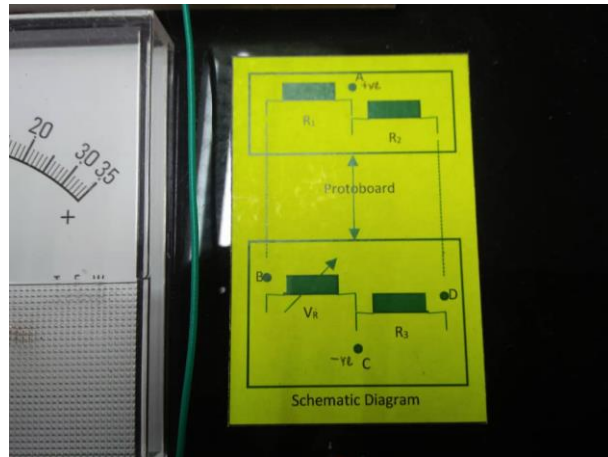
Saiz dan bentuk model trainer adalah seperti gambarajah di Rajah 3, ukuran saiz yang dibangunkan adalah panjang x lebar = 29.5cm x 20.5cm. Kerangka *trainer* ini dibuat menggunakan prospek berwarna hitam.



Rajah 3: *Trainer Kit*

3.3.2 Bahagian 2

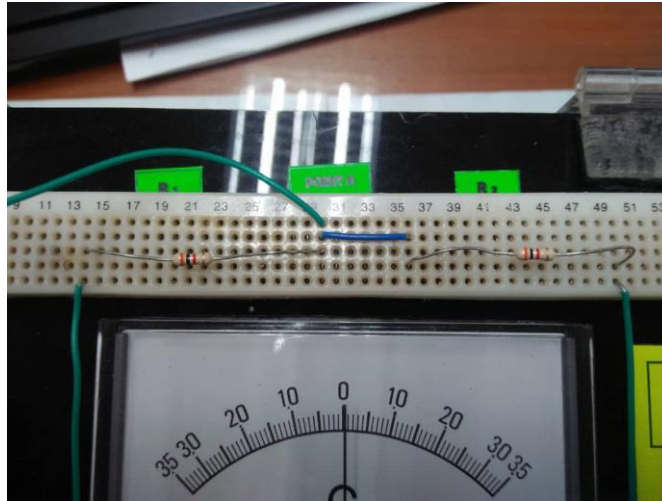
Bahagian 2 adalah merupakan pemilihan komponen yang terlibat dalam membangunkan *trainer kit* ini. *DC Wheatstone Bridge* ini terdiri daripada 3 jenis komponen utama iaitu, 3 perintang tetap, 1 perintang boleh laras, 1 *galvanometer* dan 1 bekalan kuasa *DC 12V*.



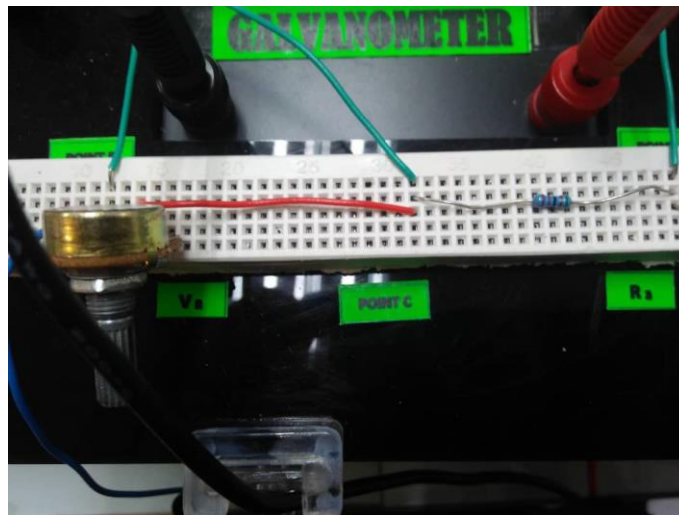
Rajah 4: *Schematic Diagram Wheatstone Bridge*



Rajah 5: Pandangan hadapan trainer



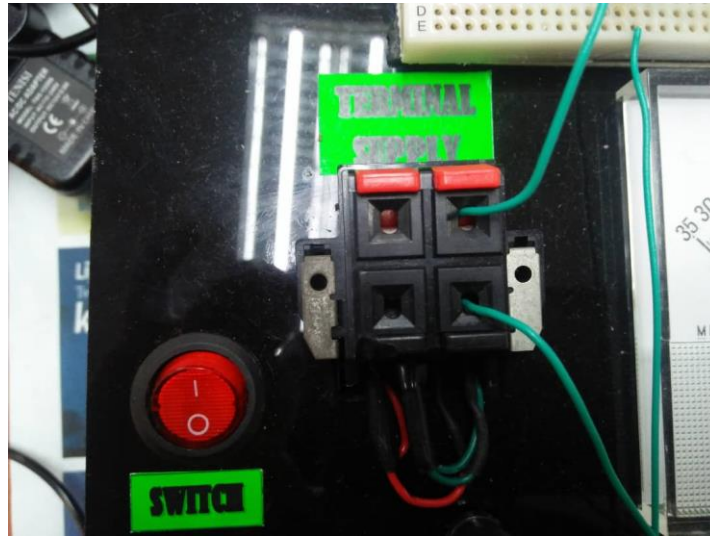
Rajah 6: Sambungan perintang tetap



Rajah 7: Sambungan perintang tetap dan perintang boleh laras



Rajah 8: Galvanometer sebagai penunjuk null



Rajah 9: Terminal bekalan kuasa 12V DC dan suis

3.4 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 *DC Wheatstone Bridge* ini semasa pelaksanaan aktiviti makmal bagi *DEE1012 Measurement* diadakan.

3.5 Fasa Penilaian

Fasa terakhir di dalam model ADDIE ialah fasa penilaian. Di dalam fasa ini, *DC Wheatstone Bridge* akan dinilai untuk menentukan tahap keberkesannya. 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.

4. ANALISIS DAN KEPUTUSAN

Populasi responden adalah pelajar semester satu di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin bagi sesi pengajian Jun 2018. Sampel telah diberikan kepada 30 responden semester 1 Jabatan Kejuruteraan Elektrik sesi Jun 2018.

4.1 Analisa Penyelidikan dan Keputusan

Seramai 30 orang responden telah menjawab soal selidik pembangunan *DC Wheatstone Bridge*. Responden telah menjawab soalan soal selidik menggunakan Google Form. Soalan soal selidik yang disediakan dibahagikan 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 dan semester. Bahagian B ialah menguji tahap kefahaman pelajar terhadap teori dan prinsip *Wheatstone Bridge*. Manakala Bahagian C adalah mendapatkan maklumat berkaitan kesesuaian *DC Wheatstone Bridge Trainer Kit* digunakan

sebagai alat untuk melakukan aktiviti makmal. Skala likert dengan menggunakan lima petunjuk skala telah digunakan di dalam kajian ini.

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.

4.2 Pemahaman prinsip yang digunakan dalam teori Wheatstone Bridge

SKALA	% SEBELUM	%SELEPAS
LEMAH	0	0
SEDIKIT LEMAH	33.33	0
SEDERHANA	66.66	0
BAIK	0	46.67
SANGAT BAIK	0	53.33
TOTAL	100	100

Jadual 1: Pemahaman pelajar memahami prinsip teori *DC Wheatstone Bridge*

Berdasarkan Jadual 1 di atas, responden telah diuji dengan memberikan soalan untuk mengira nilai perintang yang tidak diketahui iaitu R_x dan responden diminta untuk memberikan nilai perintang R_x dengan menggunakan prinsip yang digunakan dalam *DC Wheatstone Bridge* ini. Hasil dapatan mendapati seramai 33.33 peratus pelajar pada skala sedikit lemah dan seramai 66.66 peratus responden pada skala sederhana lemah dalam menguasai prinsip yang digunakan.

Selepas menerangkan *DC Wheatstone Bridge Trainer Kit* ini dan mahir menggunakannya, responden diuji dengan memberi soalan yang hampir sama. Hasil penyelidikan mendapati seramai 46.67 peratus responden pada skala yang baik dan seramai 53.33 peratus responden pada skala yang sangat baik.

4.3 Kesesuaian DC Wheatstone Bridge sebagai Alat Bantu Mengajar

SKALA	% SEBELUM	%SELEPAS
SANGAT TIDAK SETUJU	0	0
TIDAK SETUJU	56.67	0
KURANG SETUJU	43.33	0
SETUJU	0	16.67
SANGAT SETUJU	0	83.33
TOTAL	100	100

Jadual 2: Kesesuaian DC Wheatstone Bridge sebagai Alat Bantu Mengajar

Berdasarkan Jadual 2 di atas, responden telah diuji dengan memberikan satu kertas ujikaji dan responden perlu melakukan aktiviti makmal dengan menggunakan kaedah yang lama iaitu dengan penyambungan litar di atas photoboard. Responden perlu membuat perbandingan hasil ukuran yang diperolehi melalui ujian makmal dengan nilai kiraan teori. Hasil dapatan

mendapati seramai 56.67 peratus responden tidak setuju dan 43.33 peratus kurang setuju dengan menggunakan kaedah lama.

Kemudian responden diberi kertas ujikaji yang hampir sama dan perlu melakukan aktiviti makmal dengan menggunakan *DC Wheatstone Bridge Trainer Kit*. Responden perlu membuat perbandingan hasil ukuran yang diperolehi melalui ujian makmal dengan nilai kiraan teori. Hasil dapatan mendapati seramai 83.33 peratus responden sangat setuju dengan kesesuaian *DC Wheatstone Bridge Trainer Kit* sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM)

5 KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, *DC Wheatstone Bridge Trainer Kit* sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) ini telah dibangunkan untuk membantu pelajar dan pengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Dengan pembangunan dan penggunaan *DC Wheatstone Bridge Trainer Kit ini* sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) ini, ianya dapat memberi pemahaman yang lebih mendalam dan berkesan pelajar untuk memahami prinsip yang digunakan dalam teori *DC Wheatstone Bridge Trainer Kit* dan melancarkan proses melakukan aktiviti makmal dengan selamat.

RUJUKAN

- 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, FA. Embi, MA. & 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.
- Anand, M.M.S (2007). *Electronic Instruments and Instrumentation Technology (5th Ed)*.New Delhi:Printice Hall of India.