

**Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik Berbantuan Komputer:
Keberkesanan Perisian “The Geometer’s Sketchpad”
Untuk Tajuk Penjelmaan**

oleh

Nor Hayati Bt. Hj. Mt. Ali
Institut Perguruan Darulaman, Jitra
mntami@yahoo.com

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menguji keberkesanan perisian “The Geometer’s Sketchpad” (GSP) bagi Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan 2 di Sekolah Menengah Kebangsaan Jitra (SMKJ), Kedah Darul Aman. Kajian ini menggunakan reka bentuk kuasi eksperimen. Seramai 68 orang pelajar yang dipilih daripada dua buah kelas tingkatan 2 dilibatkan dalam kajian ini. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah satu set soalan ujian pencapaian matematik bagi Tajuk Penjelmaan yang terdiri daripada 20 soalan aneka pilihan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa min pencapaian ujian pra bagi kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan masing-masing tidak berbeza secara signifikan. ($t=1.83, p>.05$). Seterusnya dalam ujian pasca, didapati min pencapaian kumpulan kawalan dan min pencapaian kumpulan rawatan berbeza secara signifikan ($t=2.58, p<.05$). Maka dapatlah disimpulkan bahawa penggunaan bahan bantu mengajar berbantuan komputer melalui perisian GSP telah memberi kesan positif ke atas pengajaran dan pembelajaran matematik untuk Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua.

PENGENALAN

Guru-guru Matematik dan Sains kerap kali menghadapi masalah dalam pengajaran dan pembelajaran kerana pelajar kurang memahami konsep tentang sesuatu isi pelajaran yang disampaikan. Faktor tersebut mengakibatkan pencapaian dalam mata pelajaran yang dianggap penting ini kurang merangsangkan jika dibandingkan dengan mata-mata pelajaran lain di sekolah. Kenyataan ini telah disokong oleh satu kajian yang telah dijalankan oleh Wan Mohd. Rani (1998) berkaitan dengan keperluan dan masalah yang dihadapi oleh guru-guru sains dan matematik semasa pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas. Guru-guru sains dan matematik yang dikaji itu menyatakan bahawa mereka menghadapi masalah dan kesukaran dalam menyempurnakan tugas disebabkan faktor-faktor seperti kekurangan bahan bantu mengajar, murid-murid kurang berdisiplin, kurang ketrampilan semasa belajar, kurang memahami konsep-konsep asas, tidak membuat latihan, dan guru kurang berpengetahuan dalam mata pelajaran yang diajar. Sehubungan itu, beliau telah mencadangkan agar satu kajian dijalankan berhubung dengan penggunaan dan aktiviti-aktiviti yang dapat merangsang para pelajar dalam pengajaran dan pembelajaran matematik dan sains dengan penggunaan bahan bantu mengajar yang canggih dan bersesuaian dengan topik-topik tertentu.

Selain itu, Raja Permaisuri Perak, Tuanku Bainun pernah bertitah, “bahawa tugas guru-guru masa kini semakin mencabar, di mana pembelajaran secara konvensional telah

mengalami anjakan paradigma dengan wujudnya pembelajaran yang dilengkapi dengan kemudahan komputer. Walau bagaimanapun tugas dan tanggungjawab daripada guru masih diperlukan sebagai perantara antara murid dengan mata pelajaran”. (Harian Metro, Selasa, 3 Julai 2001: A5).

Cadangan dan pandangan di atas telah merangsang minat pengkaji untuk menjalankan kajian ini yang bertujuan untuk menguji keberkesanan perisian “The Geometer’s Sketchpad” (GSP) untuk Tajuk Penjelmaan dalam Matematik Tingkatan Dua. Adalah harapan pengkaji agar hasil daripada kajian ini dapat membantu guru-guru, terutamanya guru-guru matematik mengubah teknik pengajaran daripada kaedah konvensional kepada kaedah terkini yang lebih canggih supaya pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih sistematik, menarik dan tidak membosankan para pelajar. Selain itu, juga diharapkan agar penggunaan perisian komputer ini dapat memudahkan para pelajar untuk memahami konsep matematik yang disampaikan oleh guru serta dapat mengekalkannya dalam ingatan untuk satu jangka masa yang lebih panjang.

Kajian ini memberi tumpuan kepada Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua (transformasi) yang melibatkan empat subtajuk, iaitu translasi, pantulan, putaran dan pembesaran. Tajuk ini sesuai dipelajari dengan menggunakan perisian GSP, kerana melalui perisian ini, pelbagai perubahan daripada suatu titik atau suatu bentuk yang asal kepada titik atau bentuk yang baru mudah dilakukan dan dapat dilihat terus melalui skrin komputer. Cara ini telah dapat menimbulkan minat para pelajar untuk mencuba sendiri pelbagai bentuk serta warna yang digemari. Secara tidak langsung, ia membantu para pelajar memperoleh sendiri konsep-konsep sesuatu isi pelajaran dengan lebih mudah, cepat dan berkesan.

Tujuan dan Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan untuk menguji keberkesanan perisian “The Geometer’s Sketchpad” (GSP) bagi Tajuk Penjelmaan, Matematik Tingkatan 2 di Sekolah Menengah Kebangsaan Jitra (SMKJ), Kedah Darul Aman. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengenal pasti masalah-masalah yang dihadapi oleh guru semasa menggunakan perisian GSP dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik.

Secara khususnya, objektif kajian ini ialah untuk:

- (i) menentukan adakah wujud perbezaan min skor pencapaian ujian pra bagi Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua di kalangan pelajar-pelajar dalam kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.
- (ii) menentukan adakah wujud perbezaan min skor pencapaian ujian pasca bagi Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua di kalangan pelajar-pelajar dalam kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.
- (iii) menentukan adakah wujud perbezaan min pencapaian ujian pasca bagi Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua di kalangan pelajar-pelajar mengikut jantina.
- (iv) mengenal pasti masalah-masalah yang dihadapi oleh guru semasa menggunakan perisian GSP dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik.

Hipotesis Nul

Hipotesis nul (H_0) yang hendak diuji ialah:

- (i) Tiada wujud perbezaan min skor pencapaian ujian pra bagi Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua di kalangan pelajar-pelajar dalam kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.
- (ii) Tiada wujud perbezaan min skor pencapaian ujian pasca untuk Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua di kalangan pelajar-pelajar dalam kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.
- (iii) Tiada wujud perbezaan min skor pencapaian ujian pasca untuk Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua di kalangan pelajar-pelajar mengikut jantina

‘The Geometer’s Sketchpad’ dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik

Perisian GSP merupakan salah satu alat teknologi maklumat yang mampu membantu guru untuk menyampaikan isi pengajaran. GSP merupakan satu perisian khusus yang dapat digunakan untuk membina rajah-rajah geometri, melukis garisan, mengukur panjang, sudut dan mengira perimeter, luas dan lain-lain. Perisian GSP yang berkapasiti 1.33 MB telah dihasilkan oleh Nicholas Jackiw pada Mac 1993 bagi memudahkan para pengguna melukis apa jua bentuk geometri, seperti segitiga, bulatan, garisan-garisan lurus, bongkah-bongkah serta pelbagai bentuk dalam tiga dimensi. Perisian tersebut juga dapat membantu pelajar menyelesaikan masalah dalam bidang algebra, trigonometri dan kalkulus. Ia juga dapat diaplikasikan dalam pengajaran dan pembelajaran translasi, pantulan, putaran dan pembesaran, di samping dapat membuat pengiraan dan pengukuran dengan lebih cepat dan tepat.

(<http://www.artsci.clarion.edu/math/sshema/sketchpad.html>)

Pada asalnya, perisian GSP dibentuk untuk kegunaan para pelajar sekolah menengah. Disebabkan perisian ini dihasilkan dalam pelbagai bahasa, maka ia sesuai digunakan bersama-sama dengan peralatan yang dipilih oleh beribu-ribu pengguna di seluruh dunia. Melalui perisian GSP, para pelajar akan dapat belajar secara sendiri dan ini akan membantu mereka untuk mengingati sesuatu konsep dalam mata pelajaran matematik dengan lebih berkesan. (Mathematical Catalog 1999-2000).

Perisian GSP mempunyai beberapa kelebihan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. Sebagai contoh, ia boleh digunakan untuk meneroka pelbagai rajah baru tanpa memadam atau melukis semula rajah berkenaan. Dengan berbantuan perisian GSP, pengguna boleh melukis sebuah segitiga dengan hanya memberi arahan secara “mengklik” pada menu bar yang bersesuaian. Pengubahsuaian ke atas bentuk segitiga yang dibina boleh dilakukan dengan menyeret salah satu bucu segitiga tersebut tanpa perlu melukis rajah segitiga yang baru. Perisian GSP juga secara automatik boleh membuat pengiraan kepada sudut, panjang sisi, mencari nisbah dan boleh dikemas kini pada bila-bila masa dengan hanya mengubah angka-angka atau pun rajah-rajah yang telah dilukis. Selain itu, perisian ini dilengkapi dengan fungsi menyimpan skrip yang membolehkan pengguna merekod apa-apa yang telah dihasilkan dan mengulanginya secara automatik apabila diperlukan.

Namun begitu penggunaan perisian GSP juga menghadapi beberapa kekangan. Antaranya:

- (i) Bahasa yang digunakan dalam perisian ini ialah Bahasa Inggeris. Hal ini menyukarkan pelajar yang lemah dalam penguasaan bahasa tersebut.
- (ii) Kos memperoleh komputer adalah tinggi. Masalah ini secara tidak langsung membatasi penggunaan perisian GSP terutamanya di sekolah-sekolah luar bandar.
- (iii) Tahap penguasaan kemahiran dalam bidang IT yang agak rendah di kalangan sesetengah pelajar juga menjadi penghalang kepada penggunaan perisian tersebut.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian ini ialah kajian kuasi eksperimen. Ia melibatkan dua kumpulan pelajar, iaitu pelajar kumpulan rawatan dan pelajar kumpulan kawalan. Kumpulan rawatan mempelajari Tajuk Penjelmaan menggunakan perisian GSP manakala kumpulan kawalan mempelajari tajuk yang sama melalui kaedah konvensional. Kedua-dua kumpulan menduduki ujian pra sebelum kajian dan ujian pasca selepas kajian bagi memperoleh skor pencapaian matematik untuk dianalisis.

Sampel Kajian

Sampel kajian tidak dipilih secara rawak. Ia terdiri daripada 68 orang pelajar tingkatan 2 daripada dua buah kelas. Kelas yang terdiri daripada 35 orang pelajar diambil sebagai kumpulan rawatan dan sebuah kelas lagi yang terdiri daripada 33 orang pelajar dijadikan kumpulan kawalan. Hanya seorang guru sahaja yang mengajar Tajuk Penjelmaan ini kepada kedua-dua kumpulan. Dari segi jantina, sampel kajian ini terdiri daripada 31 orang lelaki dan 37 orang perempuan.

Instrumen Kajian

Dua instrumen digunakan dalam kajian ini, iaitu:

- (i) Ujian Aneka Pilihan
- (ii) Soalan temu bual

Ujian Aneka Pilihan

Ujian ini digunakan dalam ujian pra dan pasca. Soalan ujian ini terdiri daripada 20 soalan aneka pilihan yang dibahagikan kepada subtajuk translasi, pantulan, putaran dan pembesaran. Instrumen ini telah dijalankan kajian rintis ke atas 12 orang pelajar yang hampir sama kebolehan dengan sampel kajian. Didapati nilai pekali kebolehpercayaannya melalui pengiraan kaedah belah-dua (split half) ialah 0.93. Ini bererti ujian yang dibina mempunyai ketekalan yang tinggi dan boleh membezakan pelajar yang tinggi pencapaian daripada yang rendah pencapaian. Item-item di dalam instrumen ini juga telah diuji

kesahan isi kandungan dengan merujuk kepada beberapa orang pakar dalam bidang matematik.

Soalan Temu Bual

Soalan temubual digunakan untuk mendapatkan pandangan guru tentang masalah-masalah yang dihadapinya semasa menggunakan perisian GSP dalam pengajaran dan pembelajaran bagi Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua.

Prosedur Pengumpulan Data

Pemerolehan Kebenaran

Sebelum kajian dijalankan kebenaran telah diperoleh daripada;

- (a) Fakulti Pendidikan, UKM
- (b) Bahagian Perancangan dan Penyelidikan, Kementerian
- (c) Pendidikan
- (d) Jabatan Pendidikan Negeri Kedah
- (e) Pengetua dan guru-guru Sekolah Menengah Kebangsaan Jitra,
- (f) Kedah Darul Aman.

Langkah-Langkah Pemungutan Data

- (a) Menerangkan kepada guru tatacara menggunakan modul dan perisian GSP untuk pengajaran Tajuk Penjelmaan
- (b) Guru memberi ujian pra kepada kedua-dua kumpulan
- (c) Pengajaran secara formal dijalankan oleh guru, iaitu kumpulan rawatan mempelajari Tajuk Penjelmaan menggunakan perisian GSP di dalam makmal komputer dan kumpulan kawalan mempelajari tajuk tersebut secara konvensional di dalam bilik darjah mengikut jadual yang telah ditetapkan oleh pihak pentadbiran sekolah.
- (d) Selepas pengajaran secara formal selesai, guru memberikan ujian pasca pula, iaitu soalan ujian yang sama dengan ujian pra.
- (e) Sesi temu bual dengan guru yang terlibat dalam kajian ini untuk mengenal pasti masalah yang dihadapi semasa beliau menjalankan pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan perisian GSP untuk Tajuk Penjelmaan.

Tatacara Penganalisan Data

Analisis ujian-t dengan menggunakan perisian SPSS (versi 8.0 for Windows 2000) telah dijalankan untuk menjawab semua hipotesis yang telah ditetapkan. Manakala data temu bual dengan guru dijalankan analisis kandungan.

HASIL KAJIAN

Ujian Levene

Ujian Levene telah dijalankan ke atas varians skor ujian pra dan ujian pasca kedua-dua kumpulan rawatan dan kawalan kerana bilangan pelajar dalam kumpulan-kumpulan tersebut adalah tidak sama. Didapati nilai F untuk kedua-dua ujian pra dan pasca tidak signifikan pada paras $p < .05$ yang membawa erti bahawa varians untuk skor ujian pra dan pasca adalah seragam (sila rujuk **Jadual 1**). Maka ujian-t dapat digunakan untuk menguji hipotesis-hipotesis kajian yang dikemukakan.

Taburan Normal

Rajah 1 dan **Rajah 2** menunjukkan Taburan Normal bagi perbezaan pencapaian ujian pra dan ujian pasca di antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Oleh itu ujian-t sesuai dijalankan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan di dalam kajian ini.

Pengujian Hipotesis

Jadual 2 menunjukkan analisis ujian-t ke atas min skor kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Hasil analisis menunjukkan bahawa min kumpulan-kumpulan tersebut tidak berbeza secara signifikan ($t=1.83, p>.05$). Maka Hipotesis Nul pertama harus diterima dan ini bererti bahawa tidak wujud perbezaan yang signifikan di antara min skor pencapaian ujian pra bagi Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua di kalangan pelajar-pelajar kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Dengan kata lain, pencapaian para pelajar dalam kedua-dua kumpulan berkenaan bagi Tajuk Penjelmaan tidak berbeza secara statistik sebelum kajian bermula. Dapatan ini membolehkan ujian-t digunakan untuk menguji perbezaan skor ujian pasca di antara kumpulan rawatan dan kawalan.

Jadual 3 menunjukkan analisis ujian-t terhadap min skor ujian pasca antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Didapati min skor di antara dua kumpulan tersebut berbeza secara signifikan ($t=2.575, p<.05$). Min skor pencapaian ujian pasca kumpulan rawatan lebih tinggi berbanding dengan min skor ujian pasca kumpulan kawalan, maka Hipotesis Nul harus ditolak. Ini bererti wujudnya perbezaan yang signifikan di antara min pencapaian ujian pasca bagi Tajuk Penjelmaan di kalangan pelajar-pelajar dalam kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.

Jadual 4 menunjukkan ujian-t yang dijalankan ke atas min skor ujian pasca pelajar lelaki dan perempuan. Hasil analisis menunjukkan bahawa min skor kedua-dua kumpulan tersebut tidak berbeza secara signifikan ($t=1.575, p>.05$). Keputusan kajian ini menunjukkan bahawa tidak wujud perbezaan yang signifikan terhadap min skor pencapaian ujian pasca bagi Tajuk Penjelmaan di kalangan pelajar-pelajar mengikut jantina. Dengan kata lain, secara statistik pelajar lelaki dan pelajar perempuan mempunyai kebolehan yang sama dalam mempelajari Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua.

Masalah Guru dalam Penggunaan Geometer's Sketchpad

Beberapa masalah telah dikemukakan oleh guru yang melibatkan diri dengan kajian ini (megajar dengan menggunakan perisian Geometer's Sketchpad), antaranya ialah:

- (a) Beberapa orang pelajar terpaksa berkongsi komputer. Ini menyebabkan sesetengah pelajar agak sukar untuk menyelesaikan masalah secara individu.
- (b) Tempoh masa setiap sesi pengajaran adalah terhad. Ini menyebabkan pelajar kekurangan masa untuk menggunakan komputer bagi menjawab beberapa soalan secara sendirian.
- (c) Tahap pengetahuan dan kemahiran komputer antara pelajar tidak sama. Ini menyebabkan ketidakseragaman penerimaan mereka tentang ilmu baru yang dipelajari.
- (d) Penggunaan bahasa Inggeris dalam arahan menu dalam perisian GSP menyukarkan sesetengah pelajar yang kurang mahir dalam bahasa Inggeris.

Rumusan

Hasil dapatan kajian ini, menunjukkan bahawa wujud peningkatan min skor pencapaian ujian pasca di kalangan para pelajar dalam kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Walau bagaimanapun peningkatan min skor pencapaian ujian pasca dalam kumpulan rawatan adalah lebih tinggi berbanding dengan min skor pencapaian ujian pasca dalam kumpulan kawalan. Hal ini menunjukkan bahawa pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer (PPBK) dengan menggunakan perisian GSP adalah berkesan untuk Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua. Disebabkan perisian GSP boleh mempertingkatkan skor pencapaian serta minat para pelajar dalam mata pelajaran matematik, maka guru-guru matematik seharusnya dapat menggunakan perisian GSP ini khususnya untuk pengajaran dan pembelajaran bagi Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua.

Cadangan

- (i) Kajian sebegini boleh diperluaskan lagi dengan menggunakan sampel yang lebih besar dan melibatkan lebih ramai guru dan pelbagai sekolah, agar bukti keberkesanan penggunaan perisian GSP untuk pengajaran dan pembelajaran Matematik lebih menyeluruh dan menyakinkan.
- (ii) Dicadangkan agar kajian penggunaan perisian GSP dapat dilanjutkan ke atas tajuk-tajuk yang berkaitan dengan geometri, trigonometri, algebra dan sebagainya di semua peringkat persekolahan.
- (iii) Di dalam kajian ini, sebahagian pelajar terpaksa berkongsi komputer dan berkemungkinan pencapaian yang diperoleh kurang tepat, maka untuk kajian yang akan datang dicadangkan agar sebuah komputer diperuntukkan kepada setiap pelajar.
- (iv) Pihak Kementerian Pendidikan terutamanya Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) dicadangkan agar menggubal huraian sukatan pelajaran baru untuk tajuk-tajuk tertentu dalam mata pelajaran matematik supaya dapat disesuaikan dengan penggunaan perisian GSP.

- (v) Bahagian Pendidikan Guru (BPG) pula disarankan mengambil inisiatif untuk mengadakan kursus-kursus kepada guru-guru matematik agar perisian GSP dapat diperkembangkan penggunaannya di sekolah-sekolah sama ada sekolah rendah mahupun sekolah menengah.

RUJUKAN

- Alias Baba (1997). *Statistik Penyelidikan Dalam Pendidikan Dan Sains Sosial*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Bennett, D.(1999). *Exploring geometry with The Geometer's Sketchpad*. California,: Barkeley, CA.: Key Curriculum Press.
- Campbell, D.T. & Stanley, J.C.C. (1996). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Boston.:Houghton Mifflin Company.
- Edward Burger & Charles Hadlock (2000). *Annual SSHE-MA Conference*, Clarion University, April 28-29, 2000 (atas talian).
Available at:
<http://www.artsci.clarion.edu/math/sshema/sketchpad.html> (15 Jun 2001).
- Harian Metro. 2001. 3 Julai.
- Kueh Hui Cheng dan rakan-rakan. 1999. *Penerokaan Poligon Menggunakan Geometer's Sketchpad*. Pulau Pinang: Laporan Pengajaran Mikro Menggunakan IT dalam Matematik Berkonsepkan Pendekatan Sekolah Bestari.
- Mathematical Catalog (1999-2000). *Innovators in Mathematical Education. Grade 6-12*. California, Barkeley, CA: Key Curriculum Press.
- Ng Wai Kong. 2001. *ICT dan Pengajaran*. Universiti Sains Malaysia (atas talian) [http://www.ptpm.usm.my/ICT-BM\(1\).htm](http://www.ptpm.usm.my/ICT-BM(1).htm) (8 Oktober 2001).
- Mohd. Supian bin Mohd. Yasin. 1999. *Menggunakan Teknologi Maklumat Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik Secara Kooperatif: Laporan Pengajaran*. RECSAM Pulau Pinang:
- Rohaya Mohamed. 1999. *Penyiasatan Perimeter dan Luas dengan Geometer's Sketchpad*. Pulau Pinang: Laporan Kursus Pendedahan Perisian Geometer's Sketchpad. RECSAM Pulau Pinang.
- Tengku Zawawi. 2000. *Peranan Komputer dalam Pendidikan Matematik*. (atas talian) <http://members.tripod.com/~MUJAHID/komputer1.html> (2 Mei 2001).
- Teoh Lye Soon, Aishah Awang, Noraini Hashim & Atun Sualaiman. (1999). *Penggunaan Geometer's Sketchpad dan Teknologi Maklumat Dalam Pengajaran dan pembelajaran Matematik Tingkatan 2. Laporan Pengajaran Mikro untuk tajuk Operasi Pendaraban Nombor-nombor Negatif*. SEAMEO RECSAM Pulau Pinang.
- Wan Mohd. Rani Abdullah (1998). *Laporan Kajian: Keperluan Guru-guru Sekolah Rakan Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains dan Matematik*. SEAMEO RECSAM Pulau Pinang.
- Workshop Guide for The Geometri's Sketchpad. *Tutorial and Sample Activities*. California: Barkeley, Key Curriculum Press. (atas talian) <http://www.keypress.com> (28 Januari 2001).

Jadual 1: Ujian Levene untuk keseragaman varians

	F	Sig.
UJIAN PRA Andaian Varians Seragam	3.270	0.074
UJIAN PASCA Andaian Varians Seragam	3.398	0.070

Jadual 2: Analisis ujian-t sampel bebas terhadap ujian pra antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan

Kumpulan	N	Min	Sisihan Piawai	Bezaan Min	Nilai t	Nilai p (Sig)
Kumpulan Rawatan	35	24.14	7.52	2.93	1.830	0.072
Kumpulan Kawalan	33	21.21	5.45			

Signifikan pada aras $\alpha = 0.05$ **Jadual 3: Analisis ujian-t sampel bebas terhadap ujian pasca antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.**

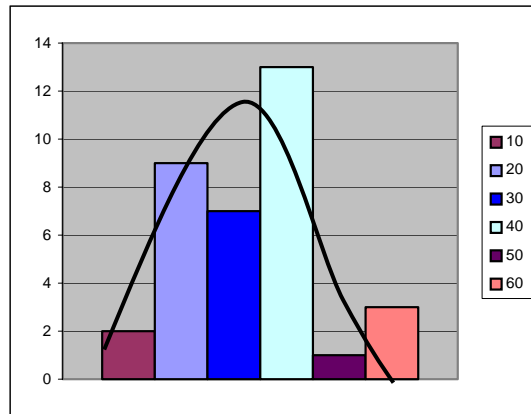
	N	Min	Sisihan Piawai	Bezaan Min	Nilai t	Nilai p (Sig)
Kumpulan Rawatan	35	55.00	13.23	7.58	2.575	0.012*
Kumpulan Kawalan	33	47.42	10.83			

Signifikan pada aras $\alpha = 0.05$ **Jadual 4: Analisis ujian-t sampel bebas terhadap ujian pasca di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan.**

Pelajar	N	Min	Sisihan Piawai	Bezaan Min	Nilai t	Nilai p (Sig)
Lelaki	31	57.42	15.10	5.12	1.575	0.120
Perempuan	37	52.30	11.70			

Signifikan pada aras $\alpha = 0.05$

Rajah 1: Taburan Normal Bezaan Pencapaian Ujian Pra dan Ujian Pasca Bagi Kumpulan Rawatan



Rajah 2: Taburan Normal Bezaan Pencapaian Ujian Pra dan Ujian Pasca Bagi Kumpulan Kawalan

