



UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

**LAPORAN PROGRAM
EXXONMOBIL-UKM STEM CLUB @TERENGGANU 2017**

3 OKTOBER – 17 NOVEMBER 2017

Isi Kandungan

Isi Kandungan	i
1.0 Pengenalan Program	2
1.1 Objektif Program	2
2.0 Rasional.....	3
3.0 Strategi Pelaksanaan.....	5
3.1 Tiga (3) fasa dalam STEM Program Pembangunan Pendidikan:.....	5
3.2 Peserta Program	6
3.3 Pengisian Program.....	7
4.0 Modul dan Aktiviti STEM.....	11
4.1 Modul Bitara STEM UKM	11
5.0 Peserta	13
5.1 Senarai Pensyarah (Mentor).....	13
5.2 Senarai Fasilitator	13
5.3 Senarai Guru Terlibat (STEM Master Trainers)	15
6.0 Laporan Kajian Impak.....	18
6.1 Laporan Kajian Kualitatif Impak Program ExxonMobil-UKM STEM Cub @Terengganu 18	
6.1.1 Fasa 1 – Training of Trainers.....	18
6.1.2 Fasa 2 – Program Pilot STEM.....	25
6.2 Laporan Kajian Kuantitatif Impak Program ExxonMobil-UKM STEM Cub @Terengganu 47	
7.0 Kesimpulan.....	50

1.0 Pengenalan Program

Pendidikan STEM oleh Bitara STEM UKM adalah inisiatif untuk meningkatkan minat pelajar melalui pendekatan pembelajaran baru dan kurikulum yang ditingkatkan untuk membina kesedaran orang awam dan pelajar. Selain meningkatkan minat dan kesedaran, program ini berjaya memberi kesan yang baik kepada literasi dan prestasi pelajar dalam sains melalui pendekatan integrasi STEM untuk menjadikan pelajar lebih inovatif, kreatif dan berdaya saing.

1.1 Objektif Program

Objektif program STEM UKM Bitara adalah terutamanya:

1. Untuk memupuk minat dan meningkatkan prestasi pelajar dalam sains melalui pendekatan integrasi STEM.
2. Meningkatkan kesedaran pelajar tentang pembangunan lestari persekitaran dan komuniti mereka sendiri.
3. Membangunkan pelajar menjadi lebih inovatif, kreatif dan kompetitif untuk bersaing dalam ekonomi abad ke-21.

ExxonMobil terus memainkan peranan penting dalam pembangunan pendidikan kebangsaan dan inisiatif ini sesuai dengan keperluan pembangunan pendidikan di Malaysia. ExxonMobil sebagai wakil industri dalam meningkatkan pendidikan, terutamanya dalam pendidikan sains diterima dengan baik oleh Kementerian Pendidikan.

2.0 Rasional

Jumlah pelajar yang berminat dalam sains semakin berkurangan setiap tahun. Kajian baru-baru ini menunjukkan bahawa Malaysia memerlukan 60% pelajar dari sekolah dan universiti untuk meneruskan pengajian mereka di bidang STEM untuk mengukuhkan pembangunan sosio-ekonomi negara. Penyelidikan semasa menunjukkan bahawa graduan STEM di institusi pengajian tinggi turun naik antara graduan 40% hingga 50% sejak tahun 2002. Malaysia mensasarkan untuk memberi pencerahan kepada orang ramai tentang pendidikan STEM dan pada masa yang sama menarik perniagaan dan industri untuk terlibat dalam pembangunan STEM pendidikan dan industri.

Pendidikan STEM berbeza dari cara Sains dan Matematik diajar, dengan mengintegrasikan subjek dan meletakkan subjek-subjek ini sebagai yang utama dalam pendidikan. Program kami memberi penekanan kepada pembangunan dan pembinaan kemahiran STEM di kalangan pelajar sekolah rendah dan menengah. Kohort pelajar ini akan dapat membangunkan pemikiran, semangat dan kepentingan analitik dalam subjek yang berkaitan STEM. Hasilnya, bilangan pelajar dalam pengajian tinggi dan kerjaya dalam bidang STEM meningkat. Dijangkakan pada tahun 2020 terdapat peningkatan dalam pekerjaan baru kira-kira 1.5 juta dan 60% daripada pekerjaan adalah kerjaya berkaitan STEM. Oleh itu, adalah penting untuk menyediakan pelajar untuk pekerjaan berkaitan STEM terutamanya STEM yang berkaitan pekerjaan kritikal iaitu minyak dan gas, ICT, kewangan, perakaunan dan telekomunikasi dan multimedia.

Sebagai negara membangun, kaya dengan kepelbagaian biologi dan sumber tenaga, STEM memainkan peranan utama dalam memastikan penyelesaian yang mampan terhadap cabaran global ini. STEM boleh menjadi salah satu ubat penting untuk mengubah ekonomi rakyat yang melihat banyak penyelesaian dalam menangani masalah air, tenaga, keselamatan makanan, penjagaan kesihatan, biodiversiti dan perubahan iklim.



17 matlamat global yang dipersetujui oleh 193 pemimpin dunia pada September 2015 untuk membuat perubahan terhadap cabaran besar dunia pada 2030

Program kali ini membincangkan isu-isu alam sekitar dan pembangunan bandar yang terdapat di Terengganu seperti banjir, hakisan pantai, tanah runtuh, dan penebangan hutan. Terengganu mempunyai program alam sekitar mereka sendiri seperti dasar Penilaian Kesan Alam Sekitar untuk proses pembangunan dan menggalakkan program perkongsian mengenai isu-isu alam sekitar. Oleh itu, aktiviti STEM yang dijalankan menegaskan pembangunan bandar dan masyarakat sambil mengekalkan kelestarian alam sekitar dan melengkapinya dengan program alam sekitar negeri.

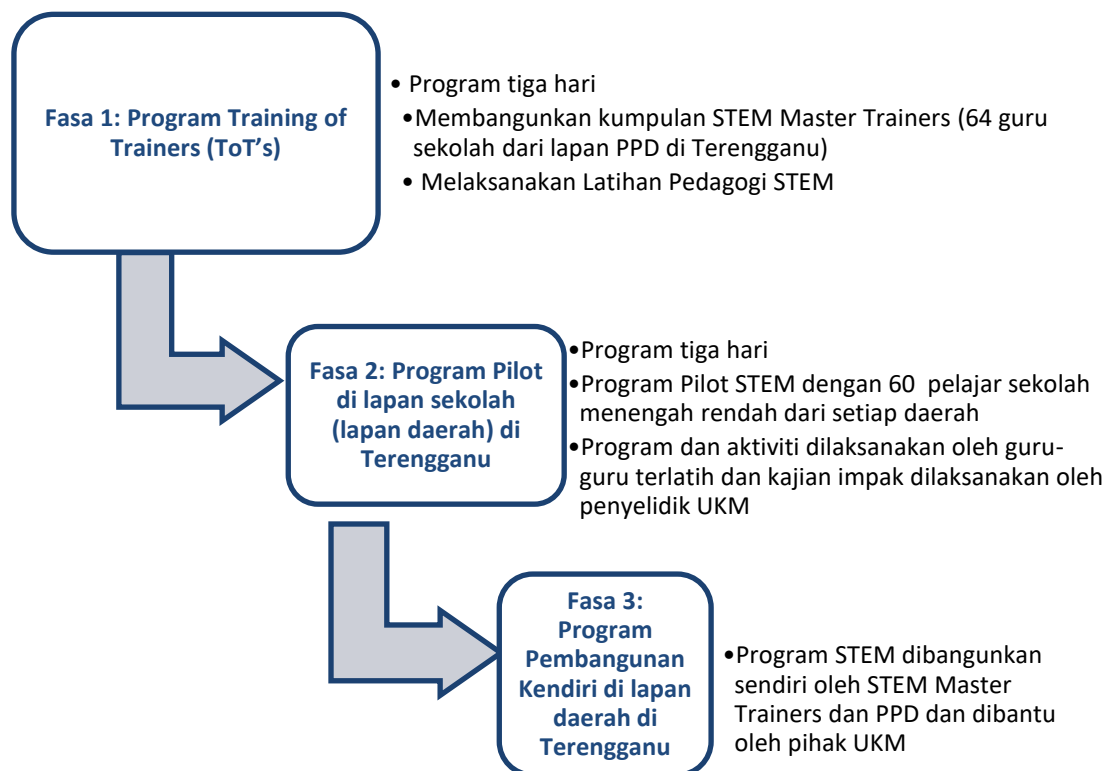
Modul Bitara STEM UKM-Science of Smart Community menekankan aspek-aspek penting iaitu Tenaga, Alam Sekitar, Infrastruktur Bandar, Go-Green, Pengangkutan, Komunikasi Tanpa Wayar. Ini dilaksanakan dengan menggunakan berorientasikan projek berdasarkan cabaran besar negeri (Terengganu) dengan menggunakan proses rekabentuk kejuruteraan untuk menggabungkan unsur-unsur STEM. Cabarannya adalah bagaimana sains dan pengetahuan tradisional dapat wujud untuk saling membantu masyarakat juga ditangani sepanjang program.

3.0 Strategi Pelaksanaan

Pelaksanaan program di Terengganu adalah seperti berikut:

3.1 Tiga (3) fasa dalam STEM Program Pembangunan Pendidikan:

- Fasa 1: Training of Trainers (ToT's)
- Fasa 2: Program Pilot di lapan sekolah (lapan daerah) di Terengganu
- Fasa 3: Program Pembangunan Kendiri di lapan daerah di Terengganu



Tarikh Program

Fasa 1 – ToT

- Program tiga hari di Regency Waterfront Hotel, Kuala Terengganu
- 3 hingga 6 Oktober 2017

Fasa 2 – Program Pilot STEM

- Program Pilot STEM dilaksanakan di empat daerah serentak:
 - Program tiga hari (12-14 November 2017) di Kuala Terengganu, Kuala Nerus, Marang dan Setiu
 - Program tiga hari (15-17 November 2017) di Besut, Hulu Terengganu, Dungun dan Kemanan

3.2 Peserta Program

Fasa 1 – ToT

- Lapan guru sekolah menengah rendah dalam bidang Sains, Matematik dan Teknikal dari lapan daerah (8 daerah – jumlah keseluruhan 64 orang guru)
- Dua Pegawai Jabatan Pelajaran Negeri (JPN)
- Lapan Pegawai Pendidikan Daerah (PPD)
- 12 Fasilitator Bitara STEM
- Lima Pensyarah UKM sebagai Mentor

Jumlah keseluruhan: 90 peserta program

Fasa 2 – Program Pilot STEM

- Peserta adalah dari pelajar sekolah menengah rendah (Form 1-3), dari pelbagai latar belakang pendidikan
- 60 pelajar dari setiap daerah di Terengganu (8 PPD) – Jumlah keseluruhan: 480 orang pelajar
- 64 guru dari Program Fasa 1
- Dua Pegawai JPN
- Lapan Pegawai PPD
- 32 fasilitator Bitara STEM (sebagai Mentor) bagi empat daerah
- Empat Pensyarah UKM sebagai Mentor

Jumlah keseluruhan: 590 peserta program

3.3 Pengisian Program

Fasa 1

- Hari 1 & 2
 - Latihar Pedagogi STEM dari Pensyarah UKM and Universiti Malaya:
 - Integrated STEM Concept – Dr. Mohamad Sattar Rasul
 - STEM Mentoring & Research – Professor Dr. Lilia Halim
 - STEM Inquiry Based Learning – Dr. Roseamnah Abdul Rauf
 - Integration of STEM through Lesson Study– Dr Zanaton Ikhsan
 - STEM Project Oriented Problem Based Learning (PoPBL) in STEM Education – Professor Dr. Ruhizan Mohamad Yasin
 - Aktiviti STEM:
 - i. Bitara STEM Modules (Modul Energy, Urban Infrastructure, Transportation & Wireless Communication)
 - Pembangunan projek berdasarkan isu semasa berkenaan alam sekitar dan pembangunan bandar di Terengganu
- Hari 3
 - Perbentangan dan perbincangan berdasarkan isu semasa berkenaan alam sekitar dan pembangunan bandar di Terengganu

2nd Phase - Pilot program in Terengganu

- Program ini dijalankan secara berasingan di setiap lapan daerah di Terengganu. Tarikh, lokasi dan daerah yang dipilih disenaraikan di bawah:

Tarikh	Daerah	Lokasi
12 hingga 14 November 2017	Setiu	SMK Putera Jaya
	Kuala Nerus	SM Sains Sultan Mahmud
	Kuala Terengganu	SMK Seri Budiman
	Marang	PPD Marang
15 hingga 17 November 2017	Besut	SM Permaisuri Nur Zahirah
	Hulu Terengganu	SM Sains Hulu Terengganu
	Dungun	SMK Tengku Intan Zaharah
	Kemaman	SMK Mak Lagam

- Hari 1 & 2
 - Program Kesedaran STEM
 - Pembangunan Ilmu- Intervensi aktiviti STEM (Modul Bitara STEM - Energy, Urban Infrastructure, Transportation & Wireless Communication)
- Hari 3
 - Pembangunan projek berdasarkan isu konteks sebenar

Fasa 3 – Self-Regenerating

Fasa ini membolehkan STEM Master Trainer (guru terlatih) membina dan merancang latihan dan menjalankan program interaktif STEM di peringkat daerah di negeri Terengganu untuk memastikan kelestarian Pendidikan STEM.

TENTATIF PROGRAM
EXXONMOBIL-UKM STEM TRAINING OF TRAINERS (TOT)
3-6 OKTOBER 2017
HOTEL THE REGENCY WATERFRONT, KUALA TERENGGANU

Tarikh	8.30 pagi	10.00 pagi	10.30 pagi	11.45 pagi	12.45 t/hari	2.00 pm - 5.30 petang	7.00 malam	8.30 malam	10.30 malam
3 Oktober	Pergerakan ke lokasi program					Check In		Taklimat program	
4 Oktober	Integrated STEM Conceptions Dr. Mohamad Sattar Rasul	Minum Pagi	STEM Inquiry Based Learning Dr. Roseamnah Abdul Rauf	STEM Mentoring & Research Profesor Dr. Lilia Halim	Makan Tengah Hari	STEM Content Knowledge Building (Energy, Urban Infrastructure, Transportation, Wireless Communication)	Makan Malam	STEM Content Knowledge Building (Energy, Urban Infrastructure, Transportation, Wireless Communication)	Minum Malam
5 Oktober			STEM Project Oriented Problem Based Learning (PoPBL) Professor Dr. Ruhizan Mohammad Yasin	Integration of STEM through Lesson Study Dr. Zanaton Ikhsan		STEM Content Knowledge Building (Energy, Urban Infrastructure, Transportation, Wireless Communication)		Pembangunan Projek STEM (Science of Smart City Model)	
6 Oktober	Pembentangan Projek STEM & Penutup					Pergerakan pulang			

**TENTATIF PROGRAM
EXXONMOBIL-UKM STEM CLUB @TERENGGANU
12 TO 17 OKTOBER 2017
TERENGGANU**

Date	8.00 am	9.15 am	9.30 am	12.45 pm	2.00 pm	4.30 pm
Hari 1	Pendaftaran dan Pengenalan Program	Minum pagi	Pembangunan Ilmu STEM	Lunch	Pembangunan Ilmu STEM	Minum Petang
Hari 2	Pembangunan Ilmu STEM		Pembangunan Projek Smart City		Pembangunan Projek Smart City	
Hari 3	Pembangunan Projek Smart City		Pameran dan Pertandingan		Majlis Penutup	

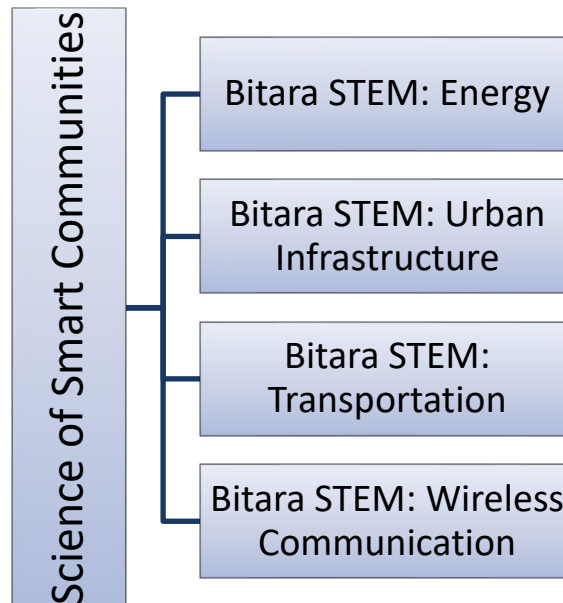
Program:

- 12-14 November 2017 di Kuala Terengganu, Marang, Kuala Nerus dan Setiu
- 15 & 17 November 2017 di Hulu Terengganu, Besut, Dungun dan Kemaman

4.0 Modul dan Aktiviti STEM

4.1 Modul Bitara STEM UKM

- Modul Bitara STEM UKM bagi program ExxonMobil-UKM STEM Exploration Journey on Sustainable Development mengandungi empat modul STEM utama iaitu Energy, Urban Infrastructure, Transportation and Wireless Communication.
- 60 pelajar sekolah menengah bawah ditugaskan di Modular STEM Bitara:



Setiap Unit:

- 15 pelajar
- Dua fasilitator
 - Jumlah keseluruhan seramai 32 orang setiap empat daerah yang dijalankan serentak
- Lapan orang guru
- Empat Mentor (Pensyarah UKM)

Aktiviti-aktiviti dalam Modul Energy, Urban Infrastructure, Transportation dan Wireless Communication adalah seperti berikut:

ENERGY	URBAN INFRASTRUCTURE	TRANSPORTATION	WIRELESS COMMUNICATION
Newton Law 1.Parachuting supplies 2.Balloon rocket	Environmental Engineering 1. Water and Life: testing the pH 2.Stream consciousness 3. Pump it! 4. Water recycling and treatment 5. Power, work and waterwheel	Modes of Transportation 1. Design the layout of roads, bike paths, and walkways in a city 2. Design the public transportation network within a city	Smart Electronic Basics 1.Arduino getting started 2. Blink an LED 3.Switch operated LED/switching an LED
Electrical Fundamental and Ohm Law 1. Fader 2. Flasher circuit	Soils and Land Development 1. Soil core sampling 2. Soil engineering 3. The stress that you apply	Intelligent Transportation Systems 1. Video aspiration	Real Time Communication 1. Cell antenna – IR transmitter-receiver 2.Sending message using RF 3. LDR (Light Dependent Resistor)
Faraday Law 1. Electromagnetic	Building Towards the Future 1. Balsa Tower 2. Newspaper Tower	Traffic Engineering 1. Plan your own city	Space based Wireless Communication 1.Video aspiration and software
Worldly Environment 1.Testing greenhouse effect 2.Making rain in bottle	Recycling and waste Management 1. Design, build and test your own landfill 2. Eek, it leaks	Smart Highways and cars 1. Asphalt concrete vs	Internet and Communication network 1.Design your own web
Sustainable Power Generation 1. Hydrogen fuel cell 2. Potato and lemon battery 3. Solar panel fabrication 4. Mini Hydroelectric 5. Solar Car	Natural Disaster 1. Build and earthquake city 2. Erosion in rivers, wake me up!	Smart Transportation 1. Anti-collision line follower	Interface Systems 1. Arduino interface with home appliances 2. Wireless home appliances control
12 Activities	14 Activities	6 Activities	10 Activities

5.0 Peserta

Bagi fasa 1, sejumlah 64 guru sekolah dari lapan daerah di Terengganu telah dilatih oleh empat orang mentor dan 12 orang Fasilitator STEM UKM Bitara yang menggunakan Modul STAR Bitara. Fasa 2 melibatkan sejumlah 480 pelajar dari beberapa sekolah di lapan daerah di Terengganu. Program ini dilaksanakan oleh guru sebagai fasilitator, empat orang mentor yang terdiri daripada pensyarah UKM dari pelbagai bidang dan dibantu oleh 32 fasilitator Bitara STEM.

Data Biografi Peserta Program

Peserta	Fasa 1	Fasa 2
Mentor (Pensyarah)	5	5
Fasilitator	12	32
Guru	64	64
Pelajar (Tingkatan 1 hingga 3)	-	480
Jumlah keseluruhan	81	581

5.1 Senarai Pensyarah (Mentor)

1. Dr. Mohamad Sattar Rasul (Fakulti Pendidikan, UKM)
2. Prof. Dr. Lilia Halim (Fakulti Pendidikan, UKM)
3. Dr. Zanaton Haji Iksan (Fakulti Pendidikan, UKM)
4. Dr. Rose Amnah Mohd Rauf (Fakulti Pendidikan, UM)
5. Cik Tuan Mastura Tuan Soh (Fakulti Pendidikan, UKM)

5.2 Senarai Fasilitator

Bil	Nama	Faculty/Company
1	Afiq Bin Husin	FKAB
2	Ariffuddin Helmi B. Mahdi	MIAT
3	Azmir Bin Ayub	MIAT
4	Baharudin Saleh	FPEND
5	Ettrie Jayanti	FPEND
6	Fazidah Naziri	FPEND
7	Fitri Hakeem Mohd Salih	FST
8	Hardih Tahir	FST
10	Mahathir Harris Eshak	FTSM
12	Marliyana Mokhtar	SERI
13	Maszidah Binti Muhammad	FKAB
14	Mohamad Faizzi B. Abdul Halim	SERI
15	Mohd Aizuddin Saari	FPEND

16	Mohd Eizlan Majuk	FKAB
17	Muhamad Rabani Abu Hasan	FKAB
18	Muhammad 'Ariff Putra B. Ansaruddin Agus	FKAB
19	Muhammad Fikri Izzuddin Rosli	FTSM
20	Muhammad Hanif B. Sainorudin	SERI
21	Muhammad Luqman Arif B. Mohd Zainuddin	MIAT
22	Muhammad Nur Haziq Bin Nor Azman	MIAT
24	Muhammad Safwan Bin Abdul Wahab	MIAT
26	Noor Atikah Abdullah	FKAB
27	Norazlinda Mohamad	FST
29	Nur Athirah Abdullah	SERI
30	Nur Atiqah Jalaludin	FST
31	Nurin Asyikin Ahmad	FPEND
34	Nurul Aqidah Binti Mohd Sinin	SERI
35	Nurul Eizzaty Sohimi	FPEND
37	Nurul Nazli Rosli	SERI
38	Saidah Mastura Abdul Ghani	UTEM
40	Sarah Yunos	FTSM
41	Siti Arina Hureen Azman	FTSM
42	Siti Nuratiqah Zainuddin	FST
44	Wan Hazryakimi Wan Ismail	FTSM
46	Zulfadhli Baharudin	FST

Fakulti/Institut: **FPEND** (Fakulti Pendidikan); **FKAB** (Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina); **FST** (Fakulti Sains dan Teknologi); **FTSM** (Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat); **SERI** (*Solar Energy Research Institute*); **MIAT** (*Malaysian Institute of Aviation Technology*)

5.3 Senarai Guru Terlibat (STEM Master Trainers)

Bil	Nama Guru	Sekolah	Daerah	Unit
1	Hisamullah Bin Harun	Sm Imtiaz Dungun	Dungun	Energy
2	Abdulallah @Abdullah Bin Che Yaccob	Smk Chalok Model Khas	Setiu	Energy
3	Mohd Nazir Bin Deraman	Smka Wataniah	Besut	Energy
4	Hasbullah Bin Mohamed	Smk Seri Cheneh	Kemaman	Transportation
5	Mohd Nordin Bin Mohd Nor	Smk Rantau Petronas	Kemaman	Transportation
6	Mohd Sapawi Bin Abd Ghani	Smk Tg Intan Zaharah	Dungun	Transportation
7	Muhammad Saiful Hafiz Bin Muhammad	Sm Sains Hulu Terengganu	H.Terengganu	Transportation
8	M.Hanif Gill Bin Abdullah@Nojey	Smk Kompleks Mengabang Telipot	K.Nerus	Transportation
9	Wan Marzuki Bin Wan Embong	Smk Tg Mizan Zainal Abidin	K.Nerus	Transportation
10	Azhar Bin Ismail	Smk Sultan Ismail	Kemaman	Urban Infrastructure
11	Mohd Saifulkhair Bin Omar	Smk Kompleks Seberang Takir	K.Nerus	Urban Infrastructure
12	Muhd Ainuddin Bin Muda	Smk Rasau Kerteh B5	Kemaman	Wireless Communication
13	Nik Md Azmi Bin Nik Abdullah	Smk Manir	K.Terengganu	Wireless Communication
14	Mohd Khairi Bin Mohammad Nor	Smk Tengku Mahmud	Besut	Wireless Communication
15	Aerde Bin Ramli	Smk Tengku Ibrahim	Besut	Wireless Communication
16	Marzuki Bin Aladin	Smka Dato' Haji Abbas	K.Nerus	Wireless Communication
17	Febing Ayu Binti Marjohan	Smk Chukai	Kemaman	Energy
18	Ruzita Binti Jusoh	Smk Banggol	Kemaman	Energy
19	Zuraini Binti Abdul Kadir	Smk Kompleks Rantau Abang	Dungun	Energy
20	Siti Nora Binti Mohamad Usof	Smk Tg Ampuan Intan	H.Terengganu	Energy
21	Hassila Binti Harun	Smk Menerong	H.Terengganu	Energy
22	Nurul Khairin Binti Razak	Smk Bukit Sawa	Marang	Energy
23	Azamawati Binti Abd Aziz	Smk Rusila	Marang	Energy
24	Hanariah Binti Ngah	Smk Padang Negara	K.Terengganu	Energy
25	Nor Maria Binti Muda	Smk Belara	K.Terengganu	Energy
26	Suhaiza Binti Mat Said	Sma Setiu	Setiu	Energy
27	Munirah Binti Saaid	Smk Renek	Besut	Energy
28	A'aina Wajihah Binti Mohd Zamani	Smk Kompleks Gong Badak	K.Nerus	Energy

29	Khalimanun Binti Abdul Rahman	Smk Ibrahim Fikri	K.Nerus	Energy
30	Hasleen Binti Kadir Jelani	Smk Seri Rasau	Dungun	Transportation
31	Nuraini Binti Ibrahim	Sma Mahmudiah	H.Terengganu	Transportation
32	Rohaya Binti Muhamad	Smk Seri Serating	Marang	Transportation
33	Romaizom Binti Mohamed Zin	Smk Seberang Marang	Marang	Transportation
34	Suhana Binti Abdul Halim	Smk Dato' Haji Mohd Said	K.Terengganu	Transportation
35	Sharifah Hidayah Binti Syed Taufik	Smk Sultan Sulaiman	K.Terengganu	Transportation
36	Naimah Binti Abu Bakar	Smk Penarek	Setiu	Transportation
37	Cik Rokiah Binti Ghani	Smk Lembah Bidong	Setiu	Transportation
38	Surina Binti Mohamad	Smk Tengku Mahmud 2	Besut	Transportation
39	Rahamah Binti Abdul Hamid	Smka Nurul Ittofaq	Besut	Transportation
40	Hanisafwa Binti Md Hanifah	Smk Bukit Kuang	Kemaman	Urban Infrastructure
41	Che Hasidah Binti Che Hamzah	Smk Padang Pulut	Dungun	Urban Infrastructure
42	Hasimah Binti Hashim	Smka Kuala Abang	Dungun	Urban Infrastructure
43	Rusita Binti Sohok	Smk Bukit Diman	H.Terengganu	Urban Infrastructure
44	Hairusasmi Juliana Binti Sohaimi	Smk Tun Indera	H.Terengganu	Urban Infrastructure
45	Rohaida Binti Mohamad	Smka Durian Guling	Marang	Urban Infrastructure
46	Zuwainah Binti Mohamad	Smk Tun Telanai	Marang	Urban Infrastructure
47	Paridah Binti Ibrahim	Smk Dato' Razali Ismail	K.Terengganu	Urban Infrastructure
48	Siti Nur Kamaliah Binti Sheikh Ahmad	Sma (Atas) Sultan Zainal Abidin Batu Buruk	K.Terengganu	Urban Infrastructure
49	Siti Rohaida Binti Ramli	Smk Sungai Tong	Setiu	Urban Infrastructure
50	Norasyikin Binti Jumaen	Sm Sains Setiu	Setiu	Urban Infrastructure
51	Suzana Asmida Binti Nawi	Smk Seri Nering	Besut	Urban Infrastructure
52	Fauziah Binti Deraman	Smk Nasiruddin Shah	Besut	Urban Infrastructure
53	Nor Zaini Binti Abdul Rahman	Smk Batu Rakit	K.Nerus	Urban Infrastructure
54	Rahayu Binti Radzali	Smk Sultan Ismail 2	Kemaman	Wireless Communication
55	Siti Aishah Binti Taib	Smk Paka	Dungun	Wireless Communication
56	Nur Hazimah Binti Yusof	Smk Pulau Serai	Dungun	Wireless Communication
57	Khatijah Binti Abu Bakar	Smk Tapu	H.Terengganu	Wireless Communication
58	Rohaya Binti Abd Wahab	Smk Matang	H.Terengganu	Wireless Communication

59	Rozita Binti Mat Ali	Smk Merchang	Marang	Wireless Communication
60	Rina Hasliza Binti Abd Rashid	Smk Tg Lela Segara	Marang	Wireless Communication
61	Wan Norhidayah Binti Wan Ibrahim	Smk Tengku Bariah	K.Terengganu	Wireless Communication
62	Fadzelina Binti Mohd Zain	Smk Pelong	Setiu	Wireless Communication
63	Nurliana Binti Romli	Sm Imtiaz Yt Besut	Besut	Wireless Communication
64	Rohana Binti Ramli	Smk Bukit Tunggai	K.Nerus	Wireless Communication

6.0 Laporan Kajian Impak

6.1 Laporan Kajian Kualitatif Impak Program ExxonMobil-UKM STEM Club @Terengganu

6.1.1 Fasa 1 – Training of Trainers

Objektif Program

Objektif program ini adalah:

1. Memupuk minat dan meningkatkan pengetahuan dalam STEM
2. Mendedahkan kepentingan STEM kepada guru, murid dan ibubapa
3. Meningkatkan bilangan murid mengikuti aliran sains dalam Tingkatan Empat
4. Membantu meningkatkan pencapaian akademik “sekolah angkat” terutama bagi mata pelajaran STEM

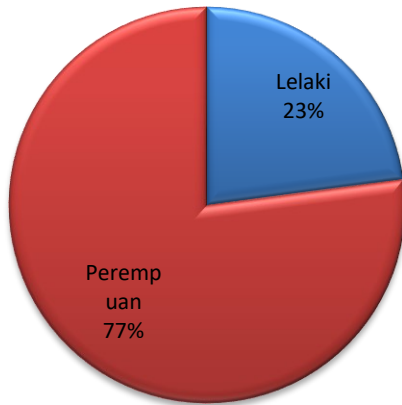
Peserta Program

Seramai 48 orang peserta telah terlibat dalam program *Training of Trainer* (ToT) Bitara STEM. Peserta merupakan guru-guru yang mengajar di negeri Terengganu yang kebanyakannya mempunyai pengalaman mengajar lebih daripada lima tahun serta daripada pelbagai bidang kepakaran. Maklumat latar belakang peserta program adalah seperti dalam Jadual 6.1.1.1 berikut.

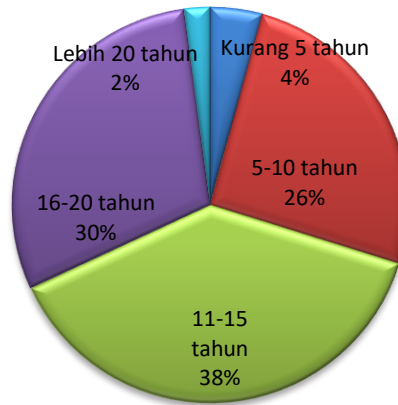
Jadual 6.1.1.1 Latar belakang peserta program

Latar belakang	Profil	Bilangan (N)	Peratusan (%)
Jantina	Lelaki	11	22.9
	Perempuan	37	77.1
	Jumlah	48	100
Pengalaman mengajar (tahun)	Kurang 5 tahun	2	4.3
	5-10 tahun	12	25.5
	11-15 tahun	18	38.3
	16-20 tahun	14	29.8
	Lebih 20 tahun	1	2.1
Bidang	Sains	36	76.6
	Matematik	5	10.6
	Teknologi	2	4.3
	Kejuruteraan	4	8.5
Umur	20-30 tahun	2	4.4
	31-40 tahun	29	64.4
	41-50 tahun	12	26.7
	Lebih 50 tahun	2	4.4
	Kelayakan	Sijil pendidikan	1
Diploma pendidikan		17	37.8
Ijazah sarjana muda		24	53.3
Lain-lain		3	6.7

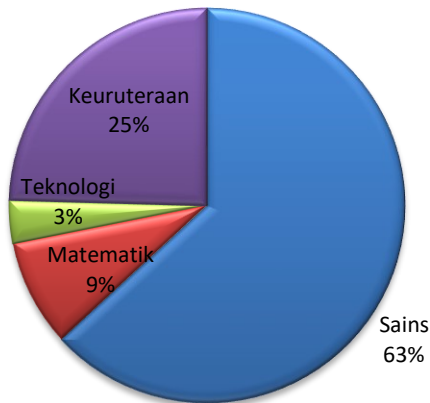
Jantina



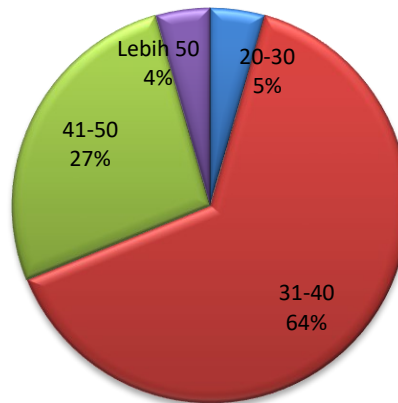
Pengalaman Mengajar



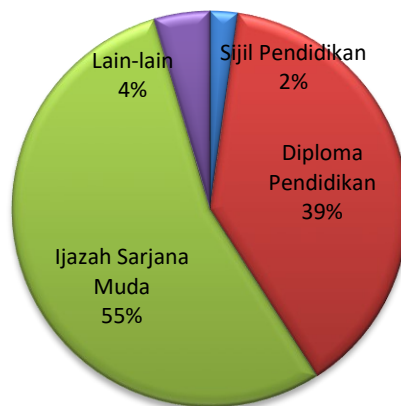
Bidang



Umur



Kelayakan



Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan adalah soal selidik. Peserta yang mengikuti program ini perlu menjawab soal selidik yang diedarkan yang terdiri daripada lima bahagian iaitu (i) latar belakang peserta, (ii) pengetahuan, (iii) kepercayaan terhadap pengintegrasian STEM, (iv) sikap terhadap pengintegrasian STEM, (v) efikasi terhadap pengintegrasian STEM.

Rekabentuk Kajian

Kajian ini merupakan kajian tinjauan yang melibatkan kaedah kuantitatif, borang soal selidik digunakan untuk meninjau dan mengenal pasti pengetahuan, kepercayaan, sikap dan efikasi sendiri terhadap pengintegrasian STEM dalam kalangan peserta yang mengikuti program Bitara STEM – ToT.

DAPATAN KAJIAN

Pengetahuan

Pengetahuan yang ditinjau kepada peserta program terdiri daripada dua aspek pengetahuan iaitu pengetahuan isi kandungan modul dan pengetahuan terhadap pengajaran berasaskan pengintegrasian STEM. Jadual 6.1.1.2 menunjukkan hasil analisis skor min pengetahuan peserta berdasarkan jantina.

Jadual 6.1.1.2 Tahap pengetahuan peserta program mengikut jantina

Aspek	Jantina	Skor min	Sisihan Piawai	Tahap
Pengetahuan isi kandungan modul	Lelaki	3.560	0.583	Sederhana
	Perempuan	3.677	0.499	Sederhana
Pengetahuan terhadap pengajaran berasaskan pengintegrasian STEM	Lelaki	3.835	0.369	Sederhana
	Perempuan	3.971	0.329	Sederhana
Pengetahuan	Lelaki	3.698	0.460	Sederhana
	Perempuan	3.824	0.379	Sederhana

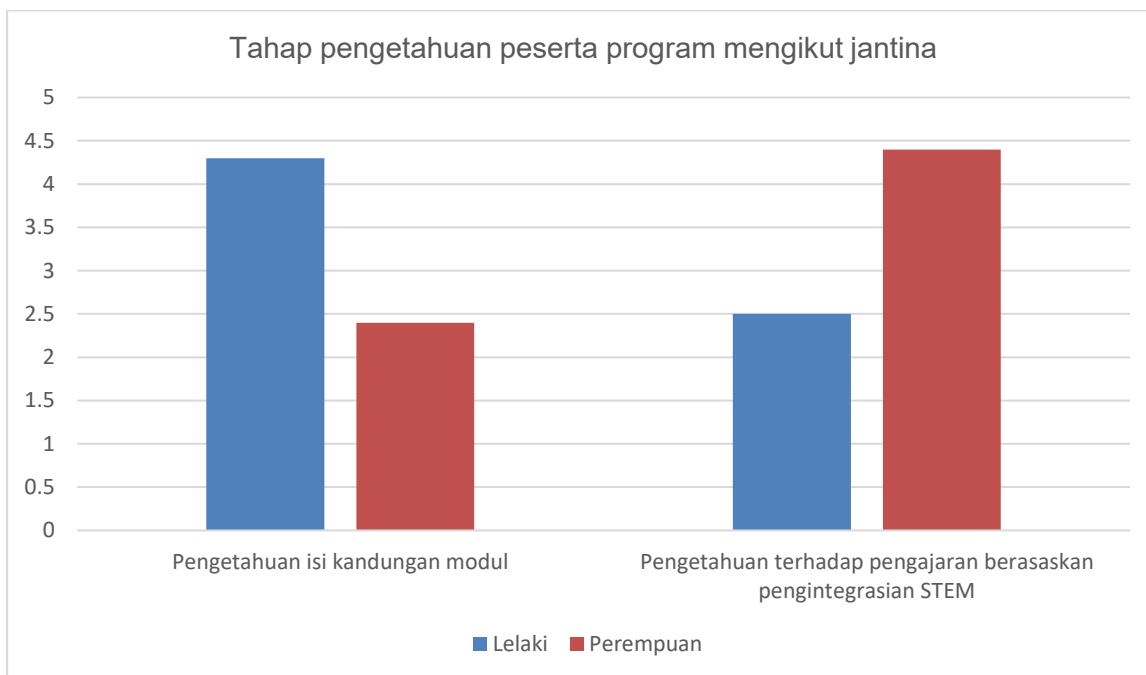
Interpretasi skor min (Roslinda 2007)

1.00-1.99 (*lemah*)

2.00-2.99 (*rendah*)

3.00-3.99 (*sederhana*)

4.00-5.00 (*tinggi*)



Kepercayaan

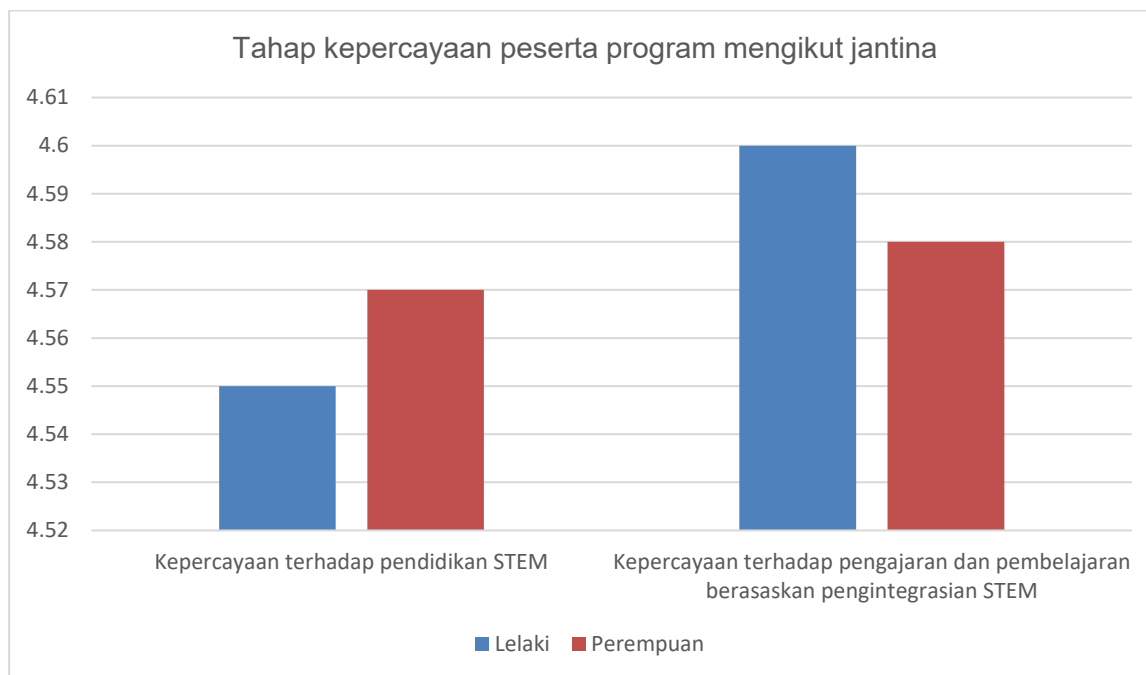
Kepercayaan yang ditinjau kepada peserta program terdiri daripada dua aspek kepercayaan iaitu kepercayaan terhadap pendidikan STEM dan kepercayaan terhadap pengajaran dan pembelajaran berasaskan pengintegrasian STEM. Jadual 6.1.1.3 menunjukkan hasil analisis skor min kepercayaan peserta berdasarkan jantina.

Jadual 6.1.1.3 Tahap kepercayaan peserta program mengikut jantina

Aspek	Jantina	Skor min	Sisihan Piawai	Tahap
Kepercayaan terhadap pendidikan STEM	Lelaki	4.546	0.522	Tinggi
	Perempuan	4.568	0.415	Tinggi
Kepercayaan terhadap pengajaran dan pembelajaran berasaskan pengintegrasian STEM	Lelaki	4.596	0.503	Tinggi
	Perempuan	4.577	0.456	Tinggi
Kepercayaan	Lelaki	4.571	0.508	Tinggi
	Perempuan	4.573	0.397	Tinggi

Interpretasi skor min (Roslinda 2007)

- 1.00-1.99 (lemah)
- 2.00-2.99 (rendah)
- 3.00-3.99 (sederhana)
- 4.00-5.00 (tinggi)



Sikap

Sikap yang ditinjau kepada peserta program terdiri daripada dua aspek sikap iaitu sikap terhadap pendidikan STEM dan sikap terhadap pengajaran dan pembelajaran berasaskan pengintegrasian STEM. Jadual 6.1.1.4 menunjukkan hasil analisis skor min sikap peserta berdasarkan jantina.

Jadual 6.1.1.4 Tahap sikap peserta program mengikut jantina

Aspek	Jantina	Skor min	Sisihan Piawai	Tahap
Sikap terhadap pendidikan STEM	Lelaki	3.697	0.299	Sederhana
	Perempuan	3.880	0.336	Sederhana
Sikap terhadap pengajaran dan pembelajaran berasaskan pengintegrasian STEM	Lelaki	3.364	0.408	Sederhana
	Perempuan	3.451	0.314	Sederhana
Sikap	Lelaki	3.530	0.273	Sederhana
	Perempuan	3.666	0.282	Sederhana

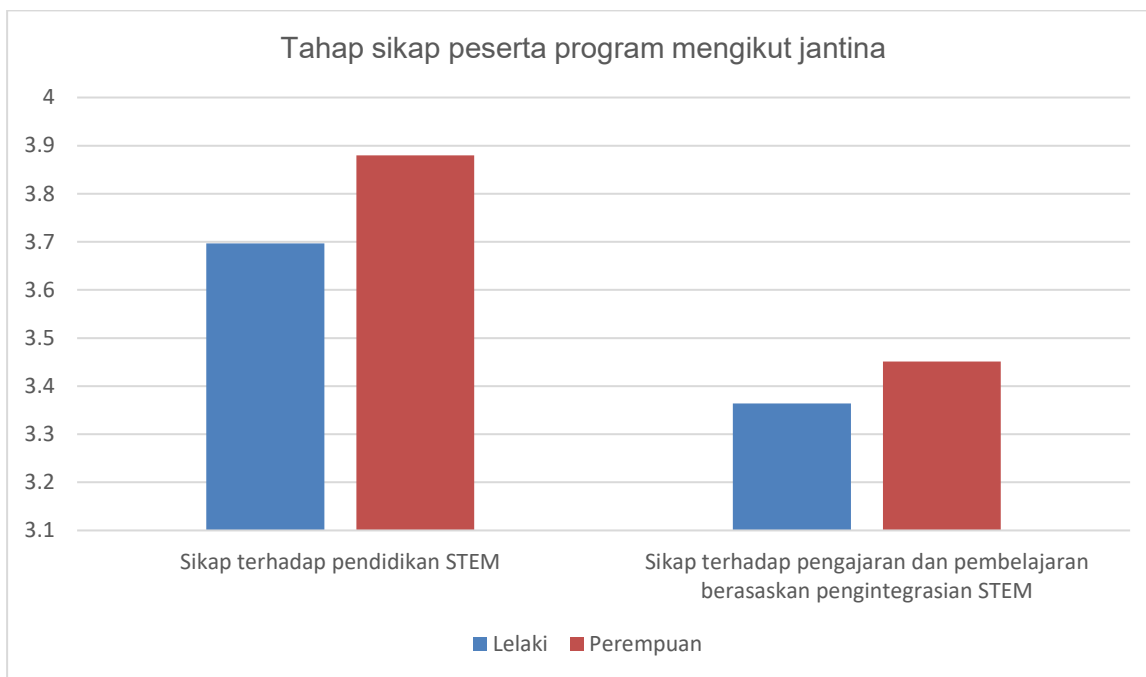
Interpretasi skor min (Roslinda 2007):

1.00-1.99 (lemah)

2.00-2.99 (rendah)

3.00-3.99 (sederhana)

4.00-5.00 (tinggi)

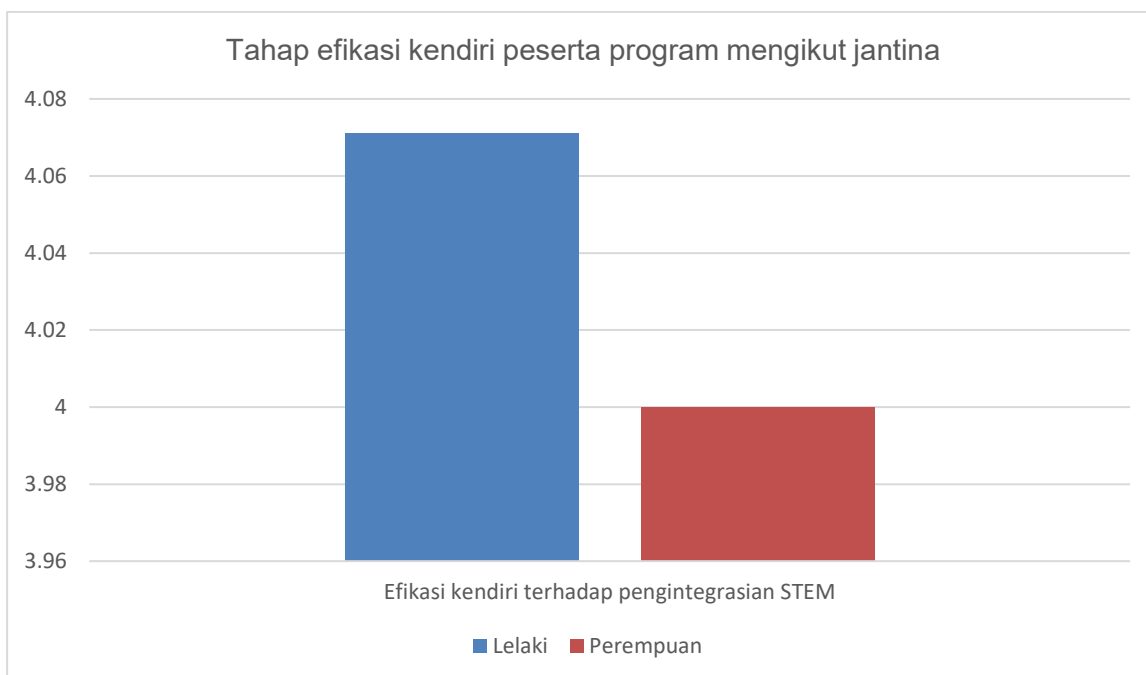


Efikasi Kendiri Terhadap Pengintegrasian Stem

Jadual 6.1.1.5 menunjukkan hasil analisis skor min efikasi kendiri terhadap pengintegrasian STEM berdasarkan jantina.

Jadual 6.1.1.5 Tahap efikasi kendiri peserta program mengikut jantina

Aspek	Jantina	Skor min	Sisihan Piawai	Tahap
Efikasi kendiri terhadap pengintegrasian STEM	Lelaki	4.071	0.490	Tinggi
	Perempuan	4.000	0.251	Tinggi



Hubungan Antara Pemboleh Ubah Kajian

Jadual 6.1.1.6 Hubungan antara pengetahuan, kepercayaan, sikap dan efikasi sendiri terhadap pengintegrasian STEM

	Pengetahuan terhadap pengintegrasian STEM	Kepercayaan terhadap pengintegrasian STEM	Sikap terhadap pengintegrasian STEM	Efikasi sendiri terhadap pengintegrasian STEM
Pengetahuan terhadap pengintegrasian STEM	-	0.519**	0.057	0.408**
Kepercayaan terhadap pengintegrasian STEM	-	-	0.180	0.542**
Sikap terhadap pengintegrasian STEM	-	-	-	0.014
Efikasi sendiri terhadap pengintegrasian STEM	-	-	-	-

**p<0.01

Kesimpulan

Secara keseluruhannya dapatan kajian berdasarkan nilai skor min menunjukkan, pengetahuan dan sikap terhadap pengintegrasian STEM peserta program adalah pada tahap sederhana. Namun begitu, kepercayaan serta efikasi sendiri terhadap pengintegrasian STEM peserta program adalah pada tahap yang tinggi. Manakala dapatan berkaitan dengan hubungan antara pemboleh ubah kajian mendapati, terdapat hubungan yang sederhana dan signifikan ($p < 0.01$) antara kepercayaan terhadap pengintegrasian STEM dengan pengetahuan terhadap pengintegrasian STEM. Ini menunjukkan apabila pengetahuan bertambah kepercayaan terhadap pengintegrasian STEM turut bertambah. Dapatan kajian juga mendapati, terdapat hubungan yang sederhana dan signifikan ($p < 0,01$) antara efikasi sendiri terhadap pengintegrasian STEM dengan pengetahuan dan kepercayaan terhadap pengintegrasian STEM. Ini menunjukkan, apabila pengetahuan meningkat efikasi sendiri peserta program turut meningkat. Apabila efikasi sendiri meningkat kepercayaan peserta program terhadap pengintegrasian STEM turut bertambah.

Rujukan

Roslina binti Radzali. 2007. Kepercayaan matematik, metakognisi, perwakilan masalah dan penyelesaian masalah matematik dalam kalangan pelajar. Disertasi Doktor Falsafah, Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia.

6.1.2 Fasa 2 – Program Pilot STEM

Objektif Program

Objektif program ini adalah:

1. Memupuk minat dan meningkatkan pengetahuan dalam STEM
2. Mendedahkan kepentingan STEM kepada guru, murid dan ibubapa
3. Meningkatkan bilangan murid mengikuti aliran sains dalam Tingkatan Empat
4. Membantu meningkatkan pencapaian akademik “sekolah angkat” terutama bagi mata pelajaran STEM

PESERTA PROGRAM

Seramai 430 orang pelajar sekolah menengah tingkatan satu dan tingkatan dua dari seluruh negeri di Semenanjung Malaysia telah terlibat dalam kajian ini. Kumpulan rawatan (N=239) terdiri daripada pelajar yang telah mengikuti program 'Bitara STEM UKM'. Manakala kumpulan kawalan pula (N=191) terdiri daripada pelajar yang tidak mengikuti program yang telah dilaksanakan. Tujuan kumpulan kawalan digunakan dalam kajian adalah untuk membandingkan dengan kumpulan rawatan bagi mengenalpasti keberkesanan program berdasarkan objektif yang telah diutarakan.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan adalah soal selidik. Peserta yang mengikuti program iaitu kumpulan kawalan perlu menjawab soal selidik yang diedarkan yang terdiri daripada enam bahagian iaitu (i) latar belakang peserta, (ii) minat terhadap subjek STEM, (iii) pembelajaran STEM dan kemahiran abad ke-21, (iv) minat terhadap kerjaya STEM, (v) pengaruh fasilitator, dan (vi) pandangan tentang program Bitara STEM. Manakala, peserta yang tidak mengikuti program iaitu kumpulan kawalan perlu menjawab soal selidik bahagian (i) hingga (iv) sahaja.

Rekabentuk Kajian

Reka bentuk yang digunakan untuk menguji keberkesanan program ini adalah rekabentuk kuasi-eksperimen jenis Ujian-pasca sahaja berkumpulan Kawalan Tidak Setara (*Posttest-Only Design with Nonequivalent Groups*).

Dapatan Kajian

Bahagian 1 (Latar Belakang Peserta)

(i) Profil Pelajar

Profil pelajar yang mengikuti program 'Bitara STEM' seperti di dalam Jadual 1 berikut:-

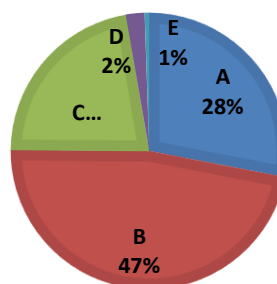
Jadual 6.1.2.1 Profil pelajar

Latar belakang	Profil	Kumpulan Kawalan		Rawatan	
		N	(%)	N	(%)
Jantina	Lelaki	62	32.5	120	50.2
	Perempuan	129	67.5	119	49.8
	Jumlah	191	100.0	239	100.0
Keputusan Sains UPSR	A	53	28.0	80	33.5
	B	89	47.1	130	54.4
	C	42	22.2	27	1.3
	D	4	2.1	2	0.8
	E	1	0.5	0	0
Keputusan Matematik UPSR	A	96	50.8	130	54.4
	B	42	22.2	67	28.0
	C	36	19.0	38	15.9
	D	12	6.3	4	1.7
	E	3	1.6	0	0

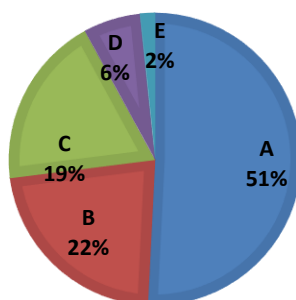
JANTINA



KEPUTUSAN SAINS UPSR



KEPUTUSAN MATEMATIK UPSR



(ii) Cita-cita

Cita-cita atau kerjaya yang hendak dicapai oleh pelajar adalah seperti dalam Jadual 6.1.2.2 berikut.

Jadual 6.1.2.2 Cita-cita pelajar

Cita-cita	Kumpulan Kawalan		Rawatan	
	N	(%)	N	(%)
Ahli astronomi	2	1%	4	2%
Ahli farmasi	3	2%	1	0%
Ahli forensik/ kimia/ mikrobiologi	4	2%	5	2%
Ahli perniagaan	5	3%	9	4%
Ahli psikologi	0	0%	2	1%
Akauntan	8	4%	7	3%
Arkitek	9	5%	15	7%
Artis/jurusolek	4	2%	1	0%
Askar/bomba/polis/tentera	13	7%	10	5%
Atlet	1	1%	3	1%
Duta	0	0%	1	0%
Doktor/jururawat	43	23%	69	31%
Guru/Pensyarah/ustaz	31	16%	27	12%
Jurutera/perekacipta	21	11%	38	17%
Juruterbang	6	3%	8	4%
Juruteknik	0	0%	1	0%
Kontraktor	0	0%	1	0%
Peguam	6	3%	1	0%
Penyiasat	2	1%	1	0%
Programmer/penganalisis ekonomi	2	1%	2	1%
Saintis	10	5%	15	7%
Pramugari	1	1%	0	0%
Pereka fesyen	4	2%	0	0%
Chef	8	4%	0	0%
Mekanik	3	2%	0	0%
Pengurus	2	1%	0	0%

(iii) Masalah negara yang mahu diselesaikan

Masalah negara yang hendak diselesaikan oleh pelajar adalah seperti dalam Jadual 6.1.2.3 berikut.

Jadual 6.1.2.3 Masalah yang ingin diselesaikan pelajar

Masalah	Kumpulan Kawalan		Rawatan	
	N	(%)	N	(%)
Ekonomi	55	28.8	42	17.6
Jenayah dan undang-undang	9	4.7	8	3.3
Kebajikan	2	1.0	0	0.0
Kesihatan dan perubatan	12	6.3	20	8.4
Pembangunan	1	0.5	10	4.2
Pencemaran dan alam sekitar	23	12.0	55	23.0
Pendidikan	9	4.7	8	3.3
Pengangkutan	6	3.1	8	3.3
Politik	5	2.6	1	.4
Sosial	12	6.3	4	1.7
Sukan	2	1.0	0	0.0
Teknologi	13	6.8	47	19.7
Tenaga	6	3.1	15	6.3
Undang-undang	2	1.0	2	.8

Bahagian 2 (Minat Terhadap Subjek Stem)

Analisis Deskriptif

Minat terhadap subjek STEM yang ditinjau kepada pelajar terdiri daripada tiga aspek iaitu minat terhadap subjek sains, minat terhadap subjek matematik dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan. Jadual 6.1.2.4 menunjukkan hasil analisis deskriptif minat terhadap subjek STEM berdasarkan jantina.

Jadual 6.1.2.4 Tahap minat terhadap subjek STEM mengikut jantina

Aspek	Kumpulan	Jantina	Skor min	Sisihan Piawai	Tahap
Minat terhadap sains	Kawalan	Lelaki	4.347	0.571	Tinggi
		Perempuan	4.225	0.594	Tinggi
	Rawatan	Lelaki	4.481	0.501	Tinggi
		Perempuan	4.477	0.414	Tinggi
Minat terhadap matematik	Kawalan	Lelaki	4.157	0.765	Tinggi
		Perempuan	3.808	0.940	Sederhana
	Rawatan	Lelaki	4.223	0.695	Tinggi
		Perempuan	4.229	0.771	Tinggi
Minat terhadap teknologi & kejuruteraan	Kawalan	Lelaki	4.125	0.636	Tinggi
		Perempuan	3.527	0.751	Sederhana
	Rawatan	Lelaki	4.274	0.585	Tinggi
		Perempuan	3.951	0.613	Sederhana
Minat terhadap subjek STEM	Kawalan	Lelaki	4.210	0.480	Tinggi
		Perempuan	3.853	0.597	Sederhana
	Rawatan	Lelaki	4.326	0.444	Tinggi
		Perempuan	4.219	0.427	Tinggi

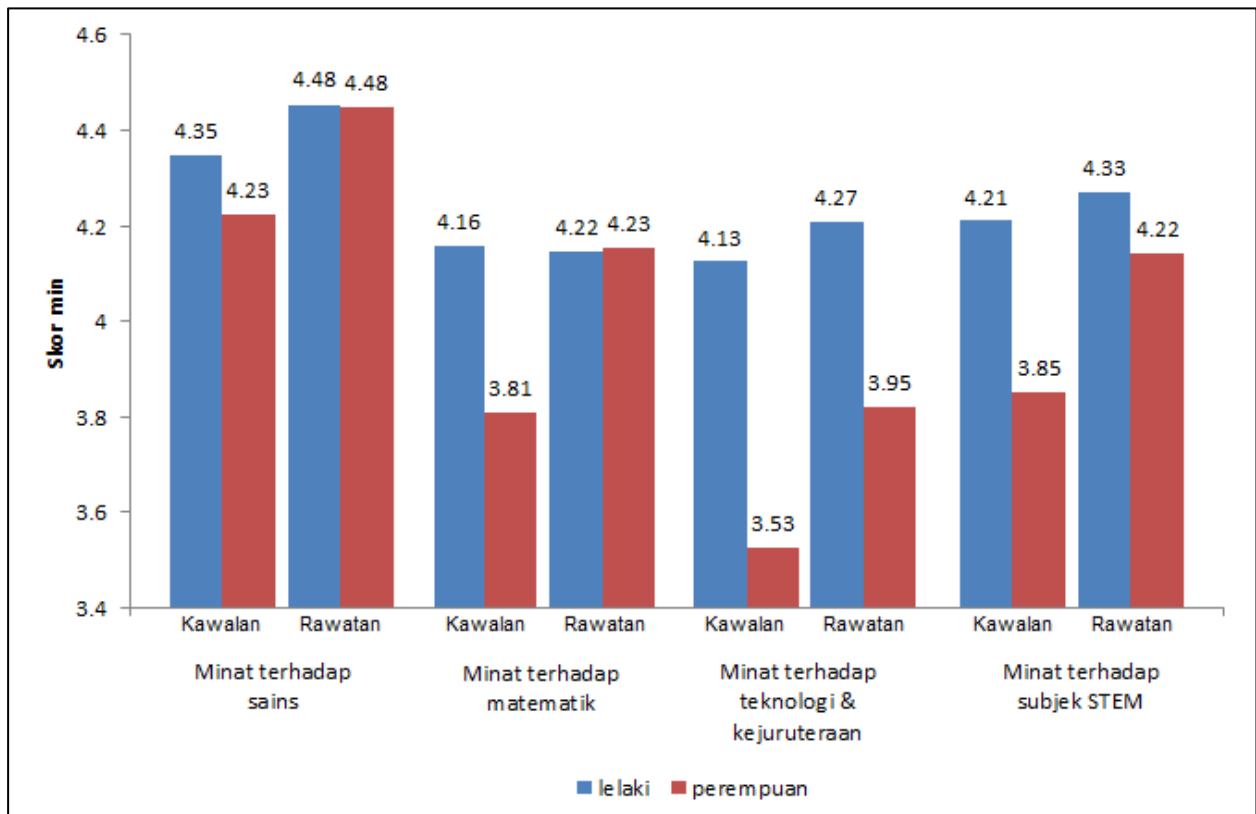
Interpretasi skor min (Roslinda 2007)

1.00-1.99 (lemah)

2.00-2.99 (rendah)

3.00-3.99 (sederhana)

4.00-5.00 (tinggi)



Rajah 6.1.2.1 Nilai skor min minat terhadap subjek STEM pelajar mengikut kumpulan dan jantina

Daripada Jadual 6.1.2.4 dan Rajah 6.1.2.1 didapati bahawa pelajar perempuan dalam kumpulan rawatan mempunyai minat yang lebih tinggi daripada pelajar perempuan dalam kumpulan kawalan bagi semua aspek minat terhadap STEM iaitu minat terhadap sains (rawatan: min= 4.477, sp=0.414; kawalan: min=4.225, sp=0.594), minat terhadap matematik (rawatan: min= 4.229, sp=0.771; kawalan: min=3.808, sp=0.940) dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan (rawatan: min=3.951, sp=0.613; kawalan: min=3.527, sp=0.751).

Manakala, pelajar lelaki dalam kumpulan rawatan juga mempunyai minat yang lebih tinggi daripada pelajar lelaki dalam kumpulan kawalan bagi semua aspek minat terhadap STEM iaitu minat terhadap sains (rawatan: min= 4.481, sp=0.501; kawalan: min=4.347, sp=0.571), minat terhadap matematik (rawatan: min= 4.223, sp=0.695; kawalan: min=4.157, sp=0.765) dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan (rawatan: min=4.274, sp=0.585; kawalan: min=4.125, sp=0.636).

Secara keseluruhannya pelajar lelaki dan pelajar perempuan dalam kumpulan rawatan (lelaki: min=4.326, sp=0.444; perempuan: min=4.219, sp=0.427) mempunyai minat terhadap STEM yang lebih tinggi berbanding pelajar lelaki dan pelajar perempuan dalam kumpulan kawalan (lelaki: min=4.210, sp=0.480; perempuan: min=3.853, sp=0.597).

Analisis inferensi

Keberkesanan program Bitara STEM bagi minat terhadap subjek STEM dianalisis menggunakan ujian ANOVA dua hala. Dapatan analisis adalah seperti dalam Jadual 6.1.2.5.

Jadual 6.1.2.5 Keputusan ujian kesan antara subjek bagi min skor minat terhadap subjek STEM

Kesan	Jumlah kuasa dua	Dk	Min Kuasa dua	F	Sig.	partial eta squared
Kumpulan	5.640	1	5.640	22.965	0.000	0.051
Jantina	5.205	1	5.205	21.195	0.000	0.047
Kumpulan * Jantina	1.577	1	1.577	6.421	0.012	0.015

Aras signifikan = 0.05

Berdasarkan Jadual 6.1.2.5, didapati kedua-dua kesan utama kumpulan dan jantina bagi min skor minat terhadap subjek STEM menunjukkan nilai yang signifikan iaitu keputusan dapatan kesan utama kumpulan adalah $F(1,428) = 22.965$, $p = 0.000$, dengan saiz kesan yang kecil (partial $\eta^2 = 0.051$) manakala keputusan dapatan kesan utama jantina adalah $F(1,428) = 21.195$, $p = 0.000$, dengan saiz kesan yang kecil (partial $\eta^2 = 0.047$). Keputusan ujian ANOVA dua-hala turut menunjukkan kesan interaksi yang signifikan antara kumpulan dengan jantina terhadap min skor minat [$F(1,428) = 6.421$, $p = 0.012$; partial $\eta^2 = 0.015$]. Berdasarkan kepada keseluruhan keputusan ini, maka dapat disimpulkan program Bitara STEM berkesan dalam meningkatkan minat pelajar terhadap STEM. Tambahan daripada itu, terdapat pengaruh kumpulan bagi minat terhadap STEM disebabkan oleh jantina atau sebaliknya.

Secara keseluruhan minat pelajar terhadap STEM yang mengikuti program Bitara STEM menunjukkan kesan yang signifikan, analisis diteruskan untuk menilai keberkesanan program bagi domain minat terhadap STEM iaitu minat terhadap sains, minat terhadap matematik dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan. Domain minat terhadap STEM dianalisis menggunakan ujian MANOVA dua hala. Dapatan analisis adalah seperti dalam Jadual 6.1.2.6.

Jadual 6.1.2.6 Ujian multivariate domain minat terhadap STEM

Kesan	Nilai Wilks' Lambda	F	dk1	dk2	Sig.	Partial eta squared
Kumpulan	0.055	8.211	3	423	0.000	0.055
Jantina	0.118	18.886	3	423	0.000	0.118
Kumpulan * Jantina	0.018	2.530	3	423	0.057	0.018

Aras signifikan=0.05

Keputusan ujian multivariat domain minat terhadap STEM dalam Jadual 6.1.2.6 menunjukkan bahawa terdapat kesan utama kumpulan yang signifikan [$F(3,423) = 8.211$, $p < 0.05$; Pillai's Trace = 0.055; partial $\eta^2 = 0.055$] terhadap gabungan linear tiga domain minat terhadap STEM iaitu minat terhadap sains, minat terhadap matematik dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan. Kesan utama jantina terhadap gabungan tiga domain minat terhadap STEM juga didapati signifikan, $F(3,423) = 18.886$, $p < 0.05$; Pillai's Trace = 0.118; partial $\eta^2 = 0.118$. Kesan

interaksi antara kumpulan dengan jantina turut menunjukkan nilai yang signifikan, $F(3,423) = 2.530$, $p < 0.05$; Pillai's Trace = 0.018; partial $\eta^2 = 0.018$. Jadual 6.1.2.7 menunjukkan keputusan ujian kesan antara subjek bagi domain minat terhadap STEM.

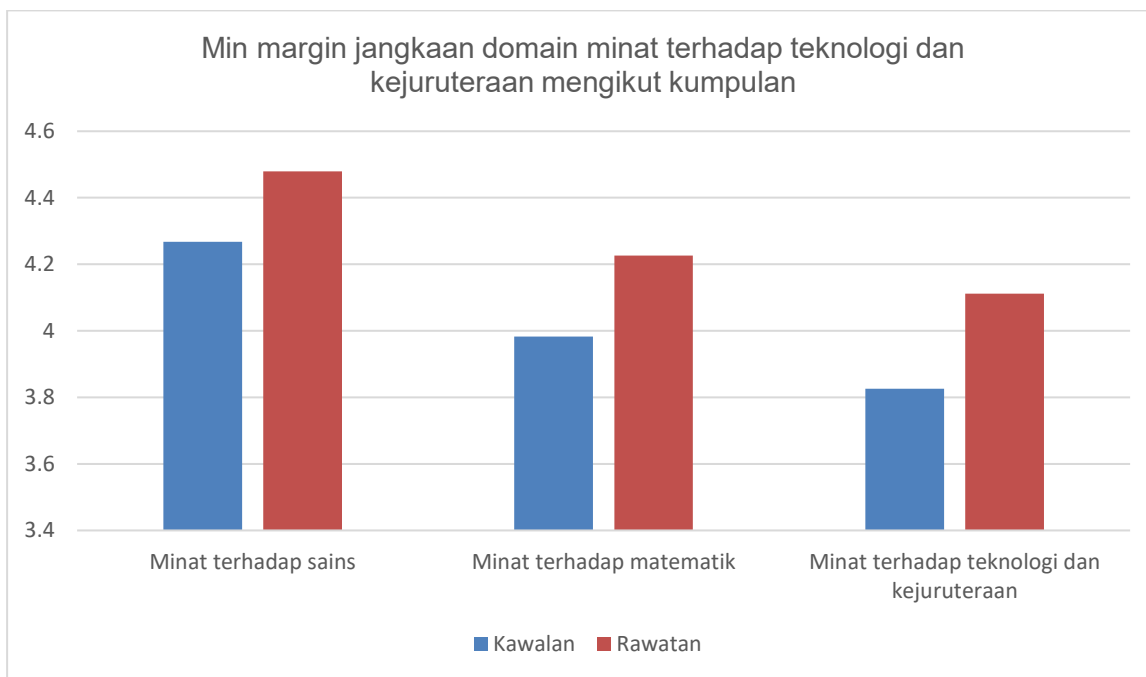
Jadual 6.1.2.7 Ujian kesan antara subjek domain minat terhadap STEM

Kesan	Domain minat terhadap STEM	Jumlah kuasa dua	Dk	Min kuasa dua	F	P	Partial eta squared
Kumpulan	Sains	3.670	1	3.670	13.571	0.000	0.031
	Matematik	5.829	1	5.829	8.976	0.003	0.021
	Teknologi & Kejuruteraan	8.078	1	8.078	18.899	0.000	0.043
Jantina	Sains	.391	1	0.391	1.447	0.230	0.003
	Matematik	2.900	1	2.900	4.466	0.035	0.010
	Teknologi & Kejuruteraan	20.828	1	20.828	48.728	0.000	0.103
Kumpulan *Jantina	Sains	.341	1	0.341	1.261	0.262	0.003
	Matematik	3.093	1	3.093	4.763	0.030	0.011
	Teknologi & Kejuruteraan	1.871	1	1.871	4.377	0.037	0.010

Merujuk kepada Jadual 6.1.2.7, didapati terdapat kesan utama kumpulan yang signifikan terhadap semua domain minat STEM iaitu minat terhadap sains $F(1, 428) = 13.571$, $p = 0.000$, partial $\eta^2 = 0.031$, minat terhadap matematik $F(1, 428) = 8.976$, $p = 0.003$, partial $\eta^2 = 0.021$ dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan $F(1, 428) = 18.899$, $p = 0.000$, partial $\eta^2 = 0.043$. Berdasarkan kepada min margin jangkaan (Jadual 8), didapati bahawa tahap minat kesemua domain STEM bagi pelajar dalam kumpulan rawatan adalah lebih tinggi berbanding dengan pelajar daripada kumpulan kawalan.

Jadual 6.1.2.8 Min margin jangkaan domain minat terhadap teknologi dan kejuruteraan mengikut kumpulan

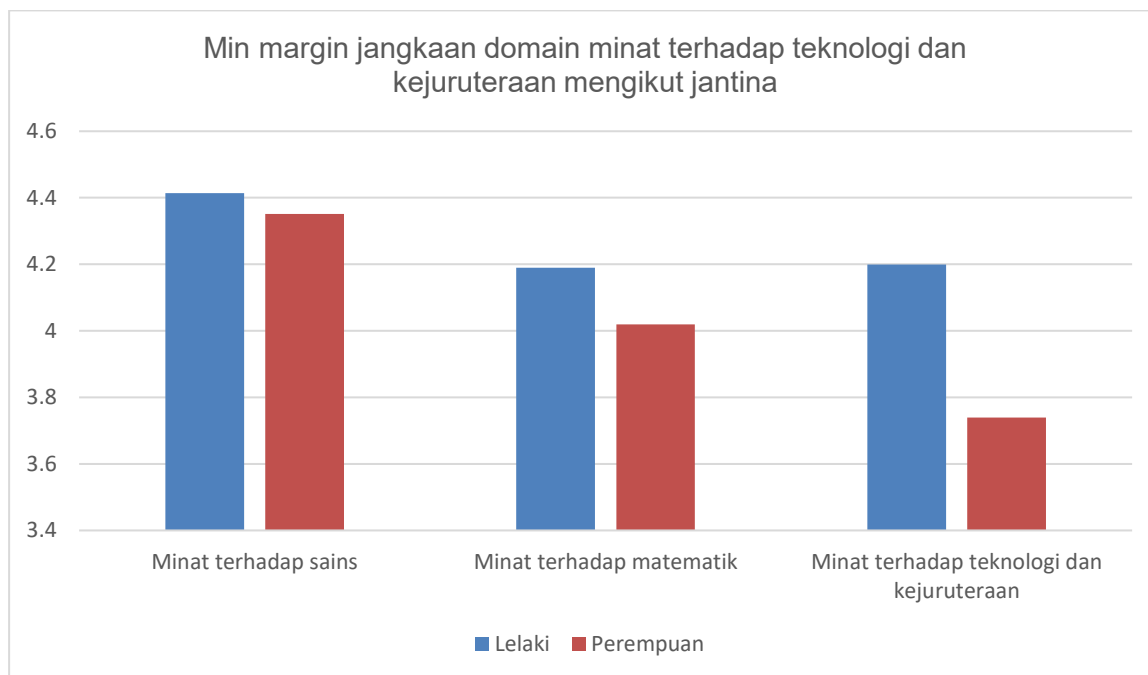
Domain	Jantina	Min	Ralat piawai	Selang keyakinan 95%	
				Bawah	Atas
Minat terhadap sains	Kawalan	4.286	0.040	4.207	4.365
	Rawatan	4.479	0.034	4.413	4.545
Minat terhadap matematik	Kawalan	3.983	0.062	3.860	4.105
	Rawatan	4.226	0.052	4.124	4.329
Minat terhadap teknologi & kejuruteraan	Kawalan	3.826	0.051	3.726	3.925
	Rawatan	4.112	0.042	4.029	4.196



Merujuk kembali kepada Jadual 6.1.2.7, didapati terdapat kesan utama jantina yang signifikan terhadap dua domain minat STEM iaitu minat terhadap matematik $F(1, 428) = 4.466, p = 0.035$, partial $\eta^2 = 0.010$ dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan $F(1, 428) = 48.728, p = 0.000$, partial $\eta^2 = 0.103$. Berdasarkan kepada min margin jangkaan (Jadual 6.1.2.9), didapati bahawa tahap minat murid terhadap sains dan teknologi & kejuruteraan bagi pelajar lelaki adalah lebih tinggi berbanding dengan pelajar perempuan.

Jadual 6.1.2.9 Min margin jangkaan domain minat terhadap teknologi dan kejuruteraan mengikut jantina

Domain	Jantina	Min	Ralat piawai	Selang keyakinan 95%	
				Bawah	Atas
Minat terhadap sains	Lelaki	4.414	0.041	4.334	4.494
	Perempuan	4.351	0.033	4.286	4.416
Minat terhadap matematik	Lelaki	4.190	0.063	4.066	4.314
	Perempuan	4.019	0.051	3.918	4.119
Minat terhadap teknologi & kejuruteraan	Lelaki	4.199	0.051	4.099	4.300
	Perempuan	3.739	0.042	3.657	3.821



Keputusan ujian kesan antara subjek (Jadual 6.1.2.7) juga menunjukkan bahawa terdapat kesan interaksi kumpulan dengan jantina yang signifikan terhadap domain minat terhadap matematik [$F(1, 428) = 4.763, p = 0.030, \text{partial } \eta^2 = 0.011$] dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan [$F(1, 428) = 4.377, p = 0.037, \text{partial } \eta^2 = 0.010$]. Ujian-t sampel bebas dilakukan untuk menyasat interaksi kumpulan dengan jantina pada domain tersebut. Keputusan ujian-t sampel bebas tersebut seperti dalam Jadual 6.1.2.10 dan Jadual 6.1.2.11.

Jadual 6.1.2.10 Keputusan ujian-t sampel bebas domain minat terhadap matematik dan dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan bagi kumpulan kawalan dan rawatan

Domain	Kumpulan	Jantina	Min	Sisihan piawai	Nilai t	Dk	Sig.
Minat terhadap matematik	Kawalan	Lelaki	4.157	0.765	2.547	189	0.012
		Perempuan	3.808	0.940			
	Rawatan	Lelaki	4.226	0.692	-0.035	237	0.972
		Perempuan	4.229	0.771			
Minat terhadap teknologi & kejuruteraan	Kawalan	Lelaki	4.125	0.636	5.405	189	0.000
		Perempuan	3.527	0.751			
	Rawatan	Lelaki	4.265	0.590	4.038	237	0.000
		Perempuan	3.951	0.613			

Aras signifikan= 0.05

Jadual 6.1.2.11 Keputusan ujian-t sampel bebas domain minat terhadap matematik dan dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan bagi lelaki dan perempuan

Domain	Jantina	Kumpulan	Min	Sisihan piawai	Nilai t	Dk	Sig.	
Minat terhadap matematik	Lelaki	Kawalan	4.1573	0.765	-0.609	180	0.543	
		Rawatan	4.2257	0.693				
	Perempuan	Kawalan	3.8081	0.940	-3.836	246		0.000
		Rawatan	4.2290	0.771				
Minat terhadap teknologi & kejuruteraan	Lelaki	Kawalan	4.1248	0.636	-1.482	180	0.140	
		Rawatan	4.2653	0.590				
	Perempuan	Kawalan	3.5266	0.751	-4.893	242		0.000
		Rawatan	3.9512	0.613				

Aras signifikan= 0.05

Berdasarkan kepada Keputusan ujian-t sampel bebas seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 10, didapati bahawa terdapat kesan interaksi yang signifikan minat terhadap matematik antara kumpulan kawalan dengan jantina ($t = 2.547$, $dk = 189$, $p = 0.012$) berbanding kumpulan rawatan yang tidak menunjukkan kesan interaksi yang signifikan ($t = -0.035$, $dk = 237$, $p = 0.972$). Ini menunjukkan bahawa, jurang minat terhadap matematik antara pelajar yang mengikuti program Bitara STEM samada lelaki atau perempuan berjaya dirapatkan kerana tiada perbezaan yang signifikan berbanding kumpulan kawalan. Manakala, bagi minat terhadap teknologi & kejuruteraan, terdapat kesan interaksi yang signifikan kumpulan dan jantina antara kumpulan kawalan ($t = 5.405$, $dk = 189$, $p = 0.000$) dan kumpulan rawatan ($t = 4.038$, $dk = 237$, $p = 0.000$).

Manakala, Jadual 11 pula menunjukkan perbezaan yang signifikan antara pelajar perempuan kawalan dengan pelajar perempuan kumpulan rawatan bagi minat terhadap matematik ($t = -3.836$, $dk = 246$, $p = 0.000$). Merujuk kembali Jadual 4 dan Rajah 1 minat terhadap matematik bagi pelajar perempuan kumpulan rawatan mengatasi pelajar perempuan kumpulan kawalan. Sementara itu, minat terhadap teknologi dan kejuruteraan turut menunjukkan menunjukkan perbezaan yang signifikan antara pelajar perempuan kawalan dengan pelajar perempuan kumpulan rawatan ($t = -4.893$, $dk = 242$, $p = 0.000$). Merujuk Jadual 4 dan Rajah 1 minat terhadap teknologi & kejuruteraan bagi pelajar perempuan kumpulan rawatan mengatasi pelajar perempuan kumpulan kawalan.

Bahagian 3 (Kemahiran Abad Ke-21)

Analisis Deskriptif

Kemahiran abad ke-21 yang ditinjau kepada pelajar terdiri daripada dua aspek iaitu kemahiran inventif dan komunikasi berkesan. Jadual 12 menunjukkan hasil analisis hasil analisis deskriptif kemahiran abad ke-21 berdasarkan jantina.

Jadual 6.1.2.12 Tahap kemahiran abad ke-21 mengikut jantina

Aspek	Kumpulan	Jantina	Skor min	Sisihan Piawai	Tahap
Kemahiran inventif	Kawalan	Lelaki	3.993	0.587	Sederhana
		Perempuan	3.874	0.552	Sederhana
	Rawatan	Lelaki	4.150	0.506	Tinggi
		Perempuan	4.050	0.519	Tinggi
Komunikasi berkesan	Kawalan	Lelaki	3.913	0.590	Sederhana
		Perempuan	4.050	0.542	Tinggi
	Rawatan	Lelaki	4.154	0.494	Tinggi
		Perempuan	4.100	0.456	Tinggi
Kemahiran abad ke-21	Kawalan	Lelaki	3.953	0.534	Sederhana
		Perempuan	3.961	0.491	Sederhana
	Rawatan	Lelaki	4.152	0.453	Tinggi
		Perempuan	4.075	0.444	Tinggi

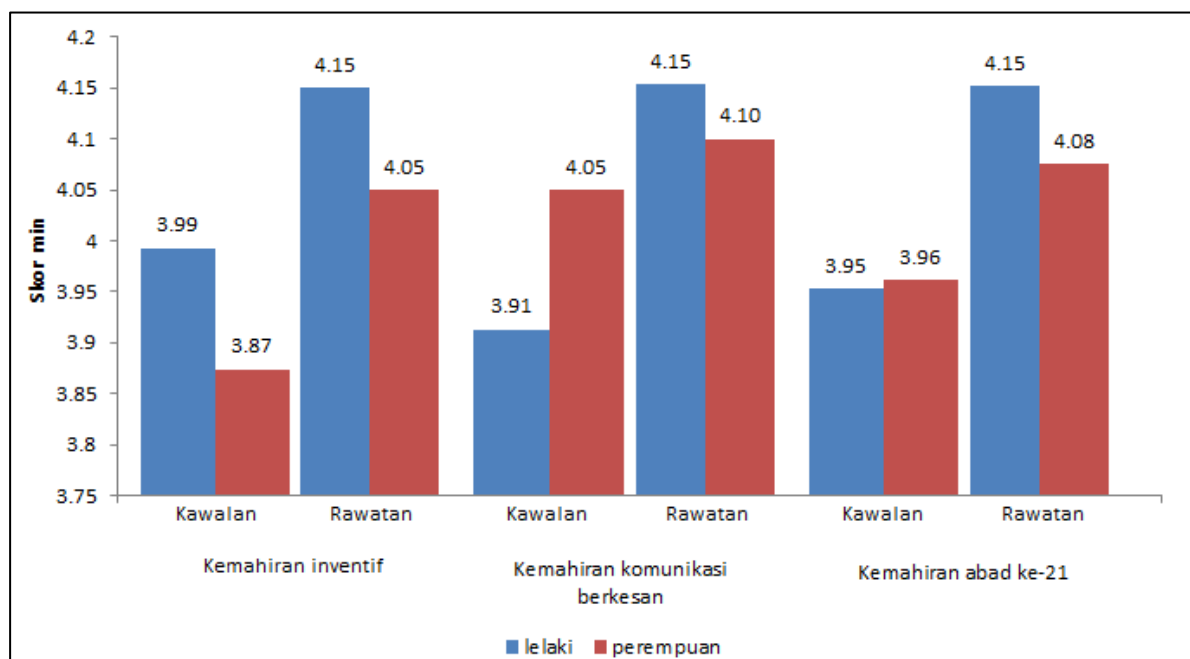
Interpretasi skor min (Roslinda 2007)

1.00-1.99 (lemah)

2.00-2.99 (rendah)

3.00-3.99 (sederhana)

4.00-5.00 (tinggi)



Rajah 6.1.2.2 Nilai skor min kemahiran abad ke-21 pelajar mengikut kumpulan dan jantina

Daripada Jadual 12 dan Rajah 2 didapati bahawa pelajar perempuan dalam kumpulan rawatan mempunyai tahap kemahiran yang lebih tinggi daripada pelajar perempuan dalam kumpulan kawalan dalam semua aspek kemahiran abad ke-21 iaitu kemahiran inventif (rawatan: min=4.050, sp=0.519; kawalan: min=3.874, sp=0.552) dan kemahiran komunikasi berkesan (rawatan: min=4.100, sp=0.456; kawalan: min=4.050, sp=0.542).

Manakala, pelajar lelaki dalam kumpulan rawatan juga mempunyai tahap kemahiran yang lebih tinggi daripada pelajar lelaki dalam kumpulan kawalan dalam semua aspek kemahiran abad ke-21 iaitu kemahiran inventif (rawatan: min=4.150, sp=0.506; kawalan: min=3.993, sp=0.587) dan komunikasi berkesan (rawatan: min=4.154, sp=0.494; kawalan: min=3.913, sp=0.590).

Secara keseluruhannya pelajar lelaki dan pelajar perempuan dalam kumpulan rawatan (lelaki: min=4.152, sp=0.453; perempuan: min=4.075, sp=0.444) mempunyai tahap kemahiran abad ke-21 yang lebih tinggi berbanding pelajar lelaki dan pelajar perempuan dalam kumpulan kawalan (lelaki: min=3.953, sp=0.534; perempuan: min=3.961, sp=0.491).

Analisis inferensi

Keberkesanan program Bitara STEM bagi kemahiran abad ke-21 dianalisis menggunakan ujian ANOVA dua hala. Dapatan analisis adalah seperti dalam Jadual 6.1.2.13.

Jadual 6.1.2.13 Keputusan ujian kesan antara subjek bagi min skor kemahiran abad ke-21

Kesan	Jumlah kuasa dua	Dk	Kuasa dua	F	P	<i>partial eta squared</i>
Kumpulan	2.397	1	2.397	10.643	0.001	0.024
Jantina	0.114	1	.114	0.508	0.476	0.001
Kumpulan * Jantina	0.181	1	.181	0.805	0.370	0.002

Aras signifikan = 0.05

Berdasarkan Jadual 13, didapati terdapat kesan utama kumpulan yang signifikan bagi min skor kemahiran abad ke-21 iaitu $F(1,428) = 10.643$, $p = 0.001$, dengan saiz kesan yang kecil (*partial* $\eta^2 = 0.024$). Manakala, keputusan dapatan kesan utama jantina menunjukkan kesan yang tidak signifikan, $F(1,428) = 0.508$, $p = 0.476$; *partial* $\eta^2 = 0.001$). Keputusan ujian ANOVA dua-hala turut menunjukkan kesan interaksi antara kumpulan dengan jantina terhadap min skor kemahiran abad ke-21 yang tidak signifikan, $F(1,428) = 0.805$, $p = 0.370$; *partial* $\eta^2 = 0.002$. Berdasarkan kepada keseluruhan keputusan ini, maka dapat disimpulkan program Bitara STEM berkesan dalam meningkatkan tahap kemahiran abad ke-21 pelajar. Namun begitu, pengaruh kumpulan bagi kemahiran abad ke-21 didapati bukan disebabkan oleh jantina atau sebaliknya.

Secara keseluruhannya, kemahiran abad ke-21 pelajar yang mengikuti program Bitara STEM menunjukkan kesan yang signifikan, analisis diteruskan untuk menilai keberkesanan program bagi domain kemahiran abad ke-21 iaitu kemahiran inventif dan kemahiran komunikasi

berkesan. Domain kemahiran abad ke-21 dianalisis menggunakan ujian MANOVA dua hala. Dapatan analisis adalah seperti dalam Jadual 6.1.2.14.

Jadual 6.1.2.14 Ujian multivariate kemahiran abad ke-21

Kesan	Nilai Wilks' Lambda	F	dk1	dk2	P	Partial eta squared
Kumpulan	0.975	5.349	2	425	0.005	0.025
Jantina	0.974	5.722	2	425	0.004	0.026
Kumpulan * Jantina	0.985	3.195	2	425	0.042	0.015

Keputusan ujian multivariat domain kemahiran abad ke-21 dalam Jadual 6.1.2.14 menunjukkan bahawa terdapat kesan utama kumpulan yang signifikan [$F(2,425) = 5.349$, $p < 0.05$; Wilks' Lambda = 0.975; partial $\eta^2 = 0.025$] terhadap gabungan linear dua domain kemahiran abad ke-21 iaitu kemahiran inventif dan kemahiran komunikasi berkesan. Kesan utama jantina terhadap gabungan dua domain kemahiran abad ke-21 juga adalah signifikan, $F(2,425) = 5.722$, $p < 0.05$; Wilks' Lambda = 0.974; partial $\eta^2 = 0.026$. Kesan interaksi antara kumpulan dengan jantina turut menunjukkan nilai yang signifikan, $F(2,245) = 3.195$, $p < 0.05$; Pillai's Trace = 0.985; partial $\eta^2 = 0.015$. Jadual 6.1.2.15 menunjukkan keputusan ujian kesan antara subjek bagi domain kemahiran abad ke-21.

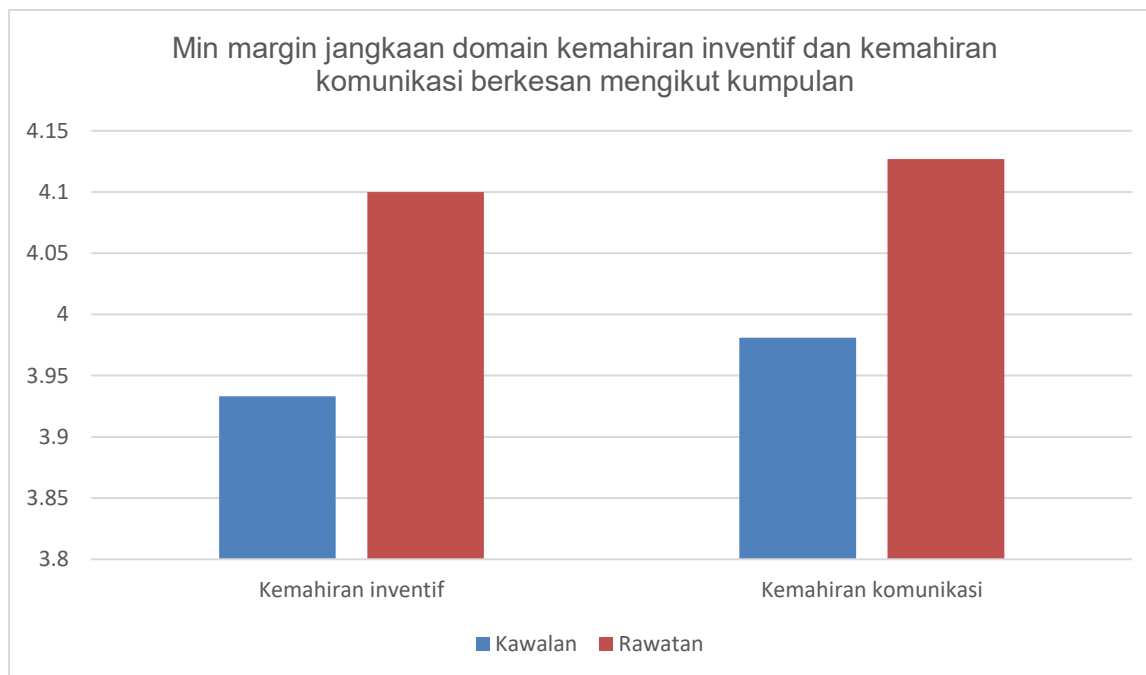
Jadual 6.1.2.15 Ujian kesan antara domain kemahiran abad ke-21

Kesan	Domain kemahiran abad ke-21	Jumlah kuasa dua	Dk	Min kuasa dua	F	P	Partial eta squared
Kumpulan	Kemahiran inventif	2.727	1	2.727	9.501	0.002	0.022
	Komunikasi berkesan	2.088	1	2.088	7.908	0.005	0.018
Jantina	Kemahiran inventif	1.185	1	1.185	4.129	0.043	0.010
	Komunikasi berkesan	0.170	1	0.170	0.643	0.423	0.002
Kumpulan * Jantina	Kemahiran inventif	0.009	1	0.009	0.030	0.862	0.000
	Komunikasi berkesan	0.893	1	0.893	3.382	0.067	0.008

Merujuk kepada Jadual 6.1.2.15, didapati kesan utama kumpulan adalah signifikan terhadap dua domain kemahiran abad ke-21 iaitu kemahiran inventif $F(1, 428) = 9.510$, $p = 0.002$, partial $\eta^2 = 0.022$ dan kemahiran komunikasi berkesan $F(1, 428) = 7.908$, $p = 0.005$, partial $\eta^2 = 0.018$. Berdasarkan kepada min margin jangkaan (Jadual 16), didapati bahawa tahap kemahiran inventif dan kemahiran komunikasi berkesan bagi kumpulan rawatan adalah lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan.

Jadual 6.1.2.16 Min margin jangkaan domain kemahiran inventif dan kemahiran komunikasi berkesan mengikut kumpulan

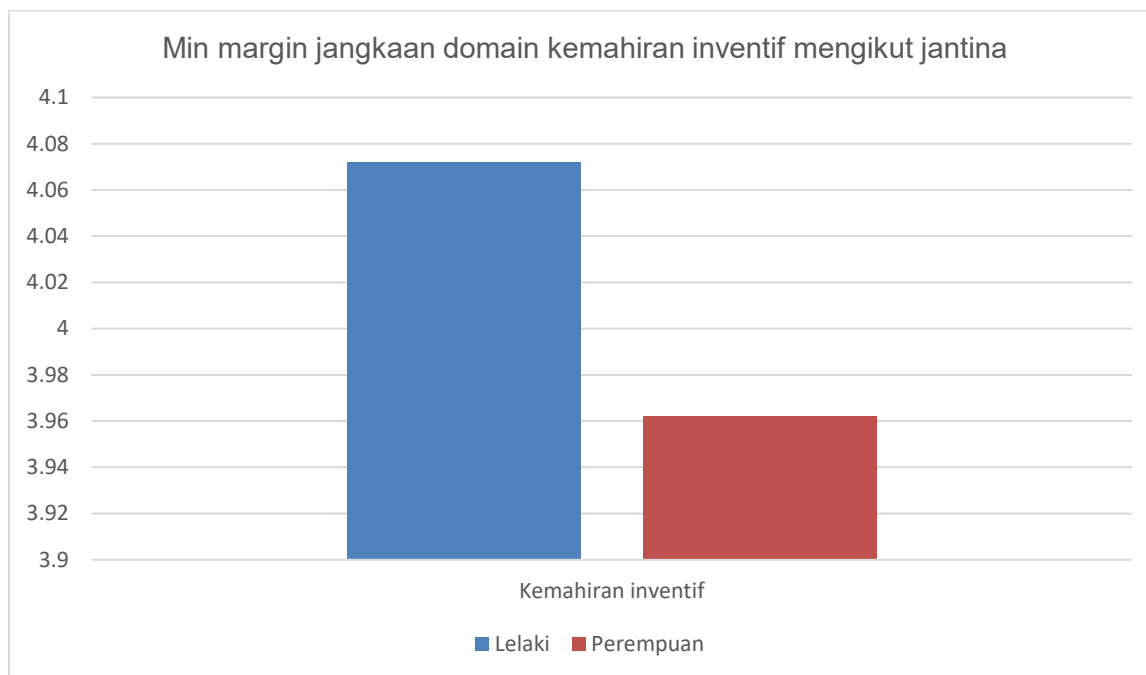
Domain	Jantina	Min	Ralat piawai	Selang keyakinan 95%	
				Bawah	Atas
Kemahiran inventif	Kawalan	3.933	0.041	3.852	4.015
	Rawatan	4.100	0.035	4.032	4.168
Kemahiran komunikasi berkesan	Kawalan	3.981	0.040	3.903	4.059
	Rawatan	4.127	0.033	4.062	4.192



Dalam Jadual 6.1.2.15 juga, didapati terdapat kesan utama jantina yang signifikan terhadap satu domain kemahiran abad ke-21 iaitu kemahiran inventif $F(1, 428) = 4.129$, $p = 0.043$, partial $\eta^2 = 0.010$. Berdasarkan kepada min margin jangkaan (Jadual 6.1.2.17), didapati bahawa tahap kemahiran inventif bagi pelajar lelaki adalah lebih tinggi berbanding dengan pelajar perempuan.

Jadual 6.1.2.17 Min margin jangkaan domain kemahiran inventif mengikut jantina

Domain	Jantina	Min	Ralat piawai	Selang keyakinan 95%	
				Bawah	Atas
Kemahiran inventif	Lelaki	4.072	.042	3.989	4.154
	Perempuan	3.962	.034	3.895	4.029



Bahagian 4 (Minat Terhadap Kerjaya Stem)

Analisis Deskriptif

Kerjaya STEM yang ditinjau kepada pelajar terdiri daripada 12 kerjaya STEM. Jadual 6.1.2.18 menunjukkan hasil analisis deskriptif kerjaya STEM berdasarkan jantina.

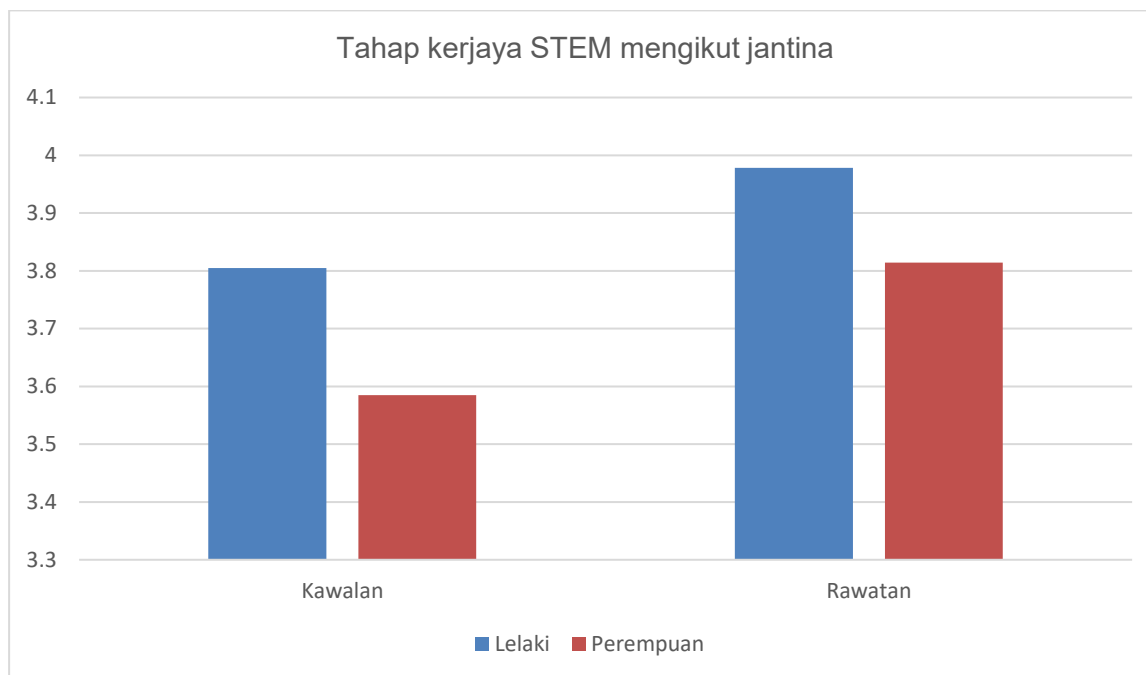
Jadual 6.1.2.18 Tahap kerjaya STEM mengikut jantina

Aspek	Kumpulan	Jantina	Skor min	Sisihan Piawai	Tahap
Kerjaya STEM	Kawalan	Lelaki	3.805	0.661	Sederhana
		Perempuan	3.585	0.713	Sederhana
	Rawatan	Lelaki	3.978	0.593	Sederhana
		Perempuan	3.814	0.572	Sederhana

Interpretasi skor min (Roslinda 2007):

- 1.00-1.99 (lemah)
- 2.00-2.99 (rendah)
- 3.00-3.99 (sederhana)
- 4.00-5.00 (tinggi)

Daripada Jadual 6.1.2.18 didapati bahawa skor min tahap pemilihan kerjaya STEM oleh pelajar perempuan dalam kumpulan rawatan adalah lebih tinggi daripada pelajar perempuan kumpulan kawalan (rawatan: min= 3.814, sp=0.572; kawalan: min=3.585, sp=0.713). Begitu juga dengan skor min tahap pemilihan kerjaya STEM oleh pelajar lelaki dalam kumpulan rawatan adalah lebih tinggi daripada pelajar lelaki dalam kumpulan kawalan (rawatan: min= 3.978, sp=0.713; kawalan: min=3.805, sp=0.661).



Namun begitu semua tahap pemilihan kerjaya samada pelajar lelaki atau pelajar perempuan daripada kumpulan rawatan atau kumpulan kawalan adalah pada tahap sederhana.

Analisis inferensi

Keberkesanan program Bitara STEM bagi pemilihan kerjaya STEM dianalisis menggunakan ujian ANOVA dua hala. Dapatan analisis adalah seperti dalam Jadual 6.1.2.19.

Jadual 6.1.2.19 Keputusan ujian kesan antara subjek bagi skor min kerjaya STEM

Kesan	Jumlah kuasa dua	Dk	Kuasa dua	F	P	<i>partial eta squared</i>
Kumpulan	3.976	1	3.976	9.848	0.002	0.023
Jantina	3.614	1	3.614	8.952	0.003	0.021
Kumpulan * Jantina	0.077	1	0.077	0.191	0.663	0.000

Aras signifikan = 0.05

Merujuk kepada Jadual 6.1.2.19, didapati terdapat kesan utama kumpulan yang signifikan terhadap pemilihan kerjaya STEM, $F(1, 428) = 9.848$, $p = 0.002$, $\text{partial } \eta^2 = 0.023$. Kesan utama jantina turut menunjukkan kesan yang signifikan, $F(1, 428) = 8.952$, $p = 0.003$, $\text{partial } \eta^2 = 0.021$. Namun begitu, kesan interaksi antara kumpulan dan jantina terhadap pemilihan kerjaya STEM tidak menunjukkan nilai yang signifikan, $F(1, 428) = 0.191$, $p = 0.663$, $\text{partial } \eta^2 = 0.000$.

Berdasarkan kepada min margin jangkaan (Jadual 6.1.2.20), didapati bahawa tahap minat terhadap pemilihan kerjaya STEM bagi pelajar kumpulan rawatan adalah lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan.

Jadual 6.1.2.20 Min margin jangkaan berkesan mengikut kumpulan tahap minat terhadap pemilihan kerjaya STEM

Domain	Kumpulan	Min	Ralat piawai	Selang keyakinan 95%	
				Bawah	Atas
Minat terhadap kerjaya STEM	Kawalan	3.695	0.049	3.598	3.792
	Rawatan	3.896	0.041	3.816	3.977

Manakala min margin jangkaan kesan utama jantina (Jadual 6.1.2.21), didapati bahawa tahap minat terhadap pemilihan kerjaya STEM bagi pelajar lelaki adalah lebih tinggi berbanding pelajar perempuan.

Jadual 6.1.2.21 Min margin jangkaan berkesan mengikut jantina tahap minat terhadap pemilihan kerjaya STEM

Domain	Jantina	Min	Ralat piawai	Selang keyakinan 95%	
				Bawah	Atas
Minat terhadap kerjaya STEM	Lelaki	3.892	.050	3.794	3.989
	Perempuan	3.700	.041	3.620	3.779

Berdasarkan kepada dapatan berkaitan dengan minat terhadap pemilihan kerjaya STEM dapat disimpulkan bahawa, terdapat perbezaan yang signifikan pemilihan kerjaya STEM oleh pelajar samada daripada kumpulan yang mengikuti program Bitara STEM atau tidak mengikuti program. Ini menunjukkan, program Bitara STEM berkesan dalam meningkatkan pemilihan kerjaya STEM sama ada oleh pelajar lelaki atau perempuan. Namun begitu, pelajar lelaki menunjukkan minat yang lebih tinggi terhadap pemilihan kerjaya STEM berbanding pelajar perempuan.

BAHAGIAN 5 (PENGARUH FASILITATOR)

Analisis deskriptif

Jadual 6.1.2.22 dan Jadual 6.1.2.23 menunjukkan hasil analisis deskriptif pengaruh fasilitator oleh pelajar berdasarkan jantina.

Jadual 6.1.2.22 Frekuensi dan peratusan analisis item pengaruh fasilitator terhadap pelajar

Item	Sangat tidak setuju – kurang setuju		Setuju – sangat setuju	
	Lelaki	Perempuan	Lelaki	Perempuan
Fasilitator membuatkan saya rasa bahawa saya boleh berjaya dalam program ini	9 7.6%	6 5%	110 92.4%	113 95%
Fasilitator menggalakkan saya terus melaksanakan aktiviti dalam projek ini	8 6.7%	4 3.4%	111 93.3%	115 96.6%
Fasilitator membantu saya memahami bagaimana melengkapkan aktiviti dalam program ini	3 2.5%	2 1.7%	116 97.5%	117 98.3%
Fasilitator membantu saya menyelesaikan masalah dalam program ini sendiri	7 5.9%	6 5%	112 94.1%	113 95%

Jadual 6.1.2.23 Pengaruh fasilitator terhadap pelajar

Aspek	Jantina pelajar	Skor min	Sisihan Piawai	Tahap
Pengaruh fasilitator	Lelaki	4.500	0.491	Tinggi
	Perempuan	4.624	0.427	Tinggi

Interpretasi skor min (Roslinda 2007):

1.00-1.99 (*lemah*)

2.00-2.99 (*rendah*)

3.00-3.99 (*sedehana*)

4.00-5.00 (*tinggi*)

Merujuk kepada Jadual 6.1.2.22 didapati, peratusan pelajar perempuan bersetuju fasilitator memberikan pengaruh yang positif dalam program Bitara STEM tidak jauh berbeza dengan peratusan pelajar lelaki dengan peratusan persetujuan melebihi 90%. Jika merujuk kepada Jadual 6.1.2.23, pengaruh fasilitator adalah pada tahap yang tinggi samada untuk pelajar perempuan atau pelajar lelaki.

Analisis inferensi

Pengaruh fasilitator terhadap pelajar dianalisis menggunakan ujian-t sampel bebas. Dapatan analisis adalah seperti dalam Jadual 6.1.2.24.

Jadual 24 Keputusan ujian-t bagi min skor pengaruh fasilitator terhadap pelajar

	<i>Jantina</i>						T	dk	Sig.
	Lelaki			Perempuan					
	Min	SP	N	Min	SP	N			
Pengaruh fasilitator	4.500	0.491	119	4.624	0.427	119	-2.078	236	0.039

Aras signifikan = 0.05

Berdasarkan kepada Keputusan ujian-t sampel bebas seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 6.1.2.24 didapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara pelajar perempuan dengan pelajar lelaki bagi pengaruh fasilitator ($t = -2.078$, $dk = 236$, $p = 0.039$). Merujuk nilai skor min, pengaruh fasilitator kepada pelajar perempuan adalah melebihi daripada pelajar lelaki.

Bahagian 6 (Tentang Program Stem Ukm)

Analisis Deskriptif

Jadual 6.1.2.25 menunjukkan hasil analisis deskriptif maklumbalas oleh pelajar tentang program Bitara STEM berdasarkan jantina.

Jadual 6.1.2.25 Frekuensi dan peratusan analisis item maklumbalas tentang program Bitara STEM

Item	Sangat tidak setuju – kurang setuju		Setuju – sangat setuju	
	Lelaki	Perempuan	Lelaki	Perempuan
Saya belajar sesuatu yang baharu lagi menarik	4 3.3%	0 0%	116 96.7%	119 100%
Saya melakukan aktiviti yang mencabar minda saya	7 5.9%	1 0.8%	112 94.1%	118 99.2%
Saya perlu berfikir secara kritikal untuk melaksanakan aktiviti	12 10%	15 12.6%	108 90.0%	104 87.4%
Saya Berjaya menghubungkan apa yang dipelajari dengan kehidupan seharian saya	14 11.7%	7 5.9%	106 88.3%	112 94.1%
Saya berjaya menghubungkan apa yang dipelajari dengan pembelajaran sains dan matematik di sekolah	9 7.5%	6 5.0%	111 92.5%	113 95%
Program STEM menyedarkan saya bahawa matematik dan sains yang saya ambil di sekolah memberi kesan kepada pilihan kerjaya saya.	5 4.2%	1 0.8%	115 95.8%	118 99.2%

Jadual 6.1.2.26 Analisis deskriptif maklum balas positif program Bitara STEM

Aspek	Jantina pelajar	Skor min	Sisihan Piawai	Tahap
Program Bitara STEM	Lelaki	4.564	0.424	Tinggi
	Perempuan	4.576	0.375	Tinggi

Interpretasi skor min:

1.00-1.99 (lemah)

2.00-2.99 (rendah)

3.00-3.99 (sederhana)

4.00-5.00 (tinggi)

Merujuk kepada Jadual 6.1.2.25 didapati, peratusan pelajar perempuan lebih tinggi dalam memberikan maklum balas yang positif terhadap program Bitara STEM berbanding pelajar lelaki namun begitu perbezaan peratusan adalah tidak jauh berbeza. Jika merujuk kepada Jadual 6.1.2.26, maklum balas positif yang diberikan oleh pelajar perempuan dan pelajar lelaki kedua-duanya adalah pada tahap yang tinggi.

Analisis inferensi

Maklumbalas positif tentang program Bitara STEM dianalisis menggunakan ujian-t sampel bebas. Dapatan analisis adalah seperti dalam Jadual 6.1.2.27.

Jadual 6.1.2.27 Keputusan ujian-t bagi min skor maklumbalas positif tentang program Bitara STEM

	Jantina						t	dk	Sig.
	Lelaki			Perempuan					
	Min	SP	N	Min	SP	N			
Program Bitara STEM	4.564	0.424	120	4.576	0.375	119	-0.232	237	0.817

Aras signifikan = 0.05

Berdasarkan kepada Keputusan ujian-t sampel bebas seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 6.1.2.27 didapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara pelajar perempuan dengan pelajar lelaki dalam memberikan maklum balas tentang program Bitara STEM ($t = -0.232$, $dk = 237$, $p = 0.817$).

Kesimpulan

Program Bitara STEM yang telah dilaksanakan diuji keberkesanannya. Seramai 430 responden yang terlibat dalam menguji impak program ini iaitu 230 orang pelajar yang mengikuti program Bitara STEM (Kumpulan kawalan) dan 191 orang pelajar yang tidak mengikuti program Bitara STEM. Analisis terhadap latar belakang pelajar menunjukkan, sebanyak 17% pelajar yang mengikuti program Bitara STEM bercita-cita menjadi jurutera/pereka cipta berbanding pelajar yang tidak mengikuti program ini iaitu sebanyak 11%. Begitu juga dengan cita-cita sebagai ahli saintis yang menunjukkan pelajar yang mengikuti program ini lebih ramai bercita-cita untuk menjadi saintis (7%) berbanding pelajar yang tidak mengikuti program (5%). Manakala,

analisis berkaitan dengan masalah yang hendak diselesaikan oleh pelajar menunjukkan kebanyakannya ingin menyelesaikan masalah ekonomi, pencemaran dan alam sekitar serta pembangunan teknologi.

Dapatan daripada analisis tentang minat pelajar terhadap STEM menunjukkan, secara keseluruhan program Bitara STEM berkesan dalam meningkatkan minat pelajar terhadap subjek STEM iaitu minat terhadap sains, minat terhadap matematik dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan. Dari segi jantina pula berdasarkan kepada purata kedua-dua kumpulan iaitu yang mengikut program dan tidak mengikut program menunjukkan pelajar lelaki lebih mendominasi daripada pelajar perempuan bagi minat terhadap sains dan minat terhadap teknologi & kejuruteraan. Manakala, dapatan daripada interaksi kumpulan dan jantina mendapati, program Bitara STEM berjaya merapatkan jurang antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan bagi minat terhadap matematik.

Dapatan analisis kemahiran abad ke-21 menunjukkan, secara keseluruhan program Bitara STEM berkesan dalam meningkatkan tahap kemahiran abad ke-21 pelajar iaitu kemahiran inventif dan kemahiran komunikasi berkesan berbanding pelajar yang tidak mengikut program. Dari segi jantina pula, didapati pelajar lelaki lebih mendominasi pelajar perempuan dari segi kemahiran inventif.

Analisis tentang minat terhadap pemilihan kerjaya STEM menunjukkan kesemua pelajar samada yang mengikut program Bitara STEM atau tidak mengikut program menunjukkan minat pada tahap yang sederhana. Namun begitu, program Bitara STEM lebih berkesan dalam meningkatkan minat pelajar terhadap kerjaya STEM. Dari segi jantina, pelajar lelaki lebih menunjukkan minat yang terhadap pemilihan kerjaya STEM berbanding pelajar perempuan. Dapatan berkaitan dengan pengaruh fasilitator yang hanya diuji kepada pelajar yang mengikut program Bitara STEM menunjukkan, kesemua pelajar samada lelaki atau perempuan bersetuju bahawa fasilitator memberikan pengaruh yang positif terhadap mereka sepanjang program dilaksanakan. Dapatan turut menunjukkan, pengaruh fasilitator kepada pelajar perempuan adalah melebihi daripada pelajar lelaki.

Secara keseluruhannya, pelajar perempuan dan pelajar lelaki yang mengikut program Bitara STEM bersetuju bahawa mereka telah mempelajari perkara yang baharu dan menarik. Di samping itu mereka juga dapat melakukan aktiviti yang mencabar minda seterusnya dapat berfikir secara kritikal. Tambahan daripada itu, pelajar juga dapat menghubungkan apa yang telah dipelajari khususnya konsep sains dan matematik dengan kehidupan harian. Hal ini juga turut mempengaruhi mereka untuk memilih kerjaya dalam bidang STEM.

Rujukan

Roslina binti Radzali. 2007. Kepercayaan matematik, metakognisi, perwakilan masalah dan penyelesaian masalah matematik dalam kalangan pelajar. Disertasi Doktor Falsafah, Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia.

6.2 Laporan Kajian Kuantitatif Impak Program ExxonMobil-UKM STEM Club @Terengganu

Dapatan

Pandangan pelajar tentang modul dianalisis secara tematik. Beberapa tema diketengahkan diikuti dengan petikan pelajar sebagai bukti hasil refleksi mereka.

Seronok dan menarik

Analisis tematik menunjukkan bahawa aktiviti dalam setiap modul yang diikuti oleh pelajar seronok dan menarik. Walaupun mencabar, tetapi setelah berjaya melakukan aktiviti, mereka berasa seronok. Pelajar K21 menjelaskan; "***Pada pandangan saya, saya berasa modul ini adalah menyeronokkan dan mencabar dari segi mengenal komponen-komponen semasa membuat litar.***" Terdapat juga pelajar yang memberikan reaksi yang agak negatif dengan menyatakan mereka berasa bosan pada peringkat awal aktiviti kerana merasakan modul ini agak sukar disebabkan perkara yang dipelajari dalam modul masih belum dipelajari mereka berdasarkan silibus Kementerian Pendidikan Malaysia. Namun, setelah mereka berjaya melakukan aktiviti modul dan menghasilkan produk, mereka berasa gembira. Hal ini dapat dilihat pada pernyataan responden K19; "***Agak bosan pada mulanya tetapi gembira sebab dapat buat kereta!***" Pelajar ini menyatakan dia berasa bosan pada mulanya, tetapi kemudian berasa seronok apabila berjaya menghasilkan kereta. Pelajar K65 pula menjelaskan; "***best sebab bukan sahaja saya agak minat tentang transportation, tetapi saya suka memasang litar dan mengetahui 'coding'.***" Secara keseluruhannya, pelajar berasa seronok dan menarik kerana dapat melakukan banyak eksperimen yang menarik dan interaktif, dapat mempelajari benda bahau serta aktiviti membolehkan mereka bergerak ke sana sini dan tidak statik di satu tempat sahaja. Justeru, pelbagai aktiviti yang dilaksanakan dalam modul Bitara STEM membuatkan pelajar berasa seronok dan menarik.

Bagus

Secara umumnya, majoriti responden bersetuju bahawa modul ini bagus dan senang difahami. Hal ini kerana modul ini mengandungi banyak maklumat yang berguna serta bidang yang diajar dalam modul ini sangat relevan dan ilmu yang diperlukan untuk pembangunan negara. Modul ini juga merangsang minda pelajar untuk berfikir dengan lebih kritikal. Pelajar juga mengatakan bahawa modul ini unik dan berbeza kerana mengandungi banyak aktiviti 'hands-on'. Beliau menyatakan; "***Terbaik, lebih banyak hands on lebih bagus.***" Selain itu, pelajar menyatakan kesyukuran dan berasa bertuah kerana berpeluang menyertai program ini dan berharap supaya dapat menyertai program seumpama ini pada masa akan datang. Tambahan lagi, mereka juga berharap agar program ini diteruskan kerana mereka tidak berpeluang melakukan aktiviti dalam semua modul.

Tambah pengetahuan

Pelajar menyatakan bahawa modul dalam Bitara STEM ini dapat menambah pengetahuan mereka serta membolehkan mereka menerokai pelbagai perkara baharu. Pelajar K12 menyatakan; "**Sangat baik dan berilmu**". Berdasarkan modul Wireless, pelajar K23 menyatakan "**Saya mendapat banyak pengetahuan tentang komunikasi dan cara-cara membuat perkara-perkara yang baru.**" Hal ini disokong oleh pelajar K42 yang menyatakan; "**membuka minda tentang perkara-perkara asas dalam bidang elektronik, menaikkan semangat dan minat dalam unit ini.**"

Mempelajari sesuatu ilmu baru bukanlah suatu perkara yang mudah bagi semua orang. Namun, pelajar akan merasai satu kepuasan apabila berjaya menguasainya. Hal ini dijelaskan oleh pelajar K50; "**banyak exposure untuk saya, belajar benda baru, walaupun susah berbanding unit lain tapi worth it!**" Secara keseluruhan, program ini banyak menambahkan ilmu pengetahuan kepada pelajar. Ujar pelajar K68; "**modul ini telah banyak memberi ilmu yang luar daripada sukatan dan silibus pembelajaran. Secara keseluruhan, modul ini patut dilaksanakan agar generasi yang mengetahui pelbagai perkara yang boleh mengurangkan pencemaran dapat dilahirkan.**"

Berkaitan apa yang dipelajari

Pelajar berpendapat bahawa modul ini berkaitan dengan apa yang dipelajari mereka di sekolah, lebih-lebih lagi pelajar sains tulen yang mengambil subjek Fizik, Kimia dan Biologi. Responden K 13 menyatakan; "**Modul ini banyak memberi faedah kepada pelajar-pelajar sekolah menengah kerana ia berkaitan dengan pelajaran yang kita belajar iaitu fizik dan kimia.**" Modul ini juga meransang mereka mengingat kembali apa yang telah mereka pelajari sebelum ini.

Bermanfaat dan Berguna

Pelajar juga berpendapat bahawa modul ini berguna dan bermanfaat. Mereka menyatakan bahawa modul ini berguna kepada mereka yang ingin menyertai bidang STEM. Pelajar K24 menyatakan bahawa; "**Berguna kepada pelajar dan masyarakat untuk mendapat ilmu tentang wireless, memudahkan masyarakat, meningkatkan kemajuan negara.**"

Modul ini menyedarkan mereka bahawa isu alam sekitar juga perlu dipertimbangkan dan mengambil kira aspek bencana alam semasa merancang pembangunan negara. Hal ini dinyatakan oleh responden K88; "**memberikan saya pendedahan tentang pembangunan perlu dilakukan mengikut aspek alam sekitar, memberi pengetahuan kepada saya tentang cara mengukuhkan lagi bangunan apabila gempa bumi berlaku.**" Mereka juga menyedari bahawa banyak faktor yang perlu dipertimbangkan sebelum membina sesuatu bangunan. Pelajar K79 menyatakan; "**penting untuk kita tahu tentang beberapa faktor dan merujuk faktor tersebut sebelum membina bangunan**" dan K83; "**dan meningkatkan kefahaman apakah faktor yang diambil kira semasa membuat bangunan.**"

Fasilitator yang “sporting”

Pelajar memberikan reaksi yang positif terhadap fasilitator dengan menyatakan bahawa fasilitator “**mesra dan aktif**” (K67). Peranan fasilitator adalah amat penting kerana merekalah yang menentukan perjalanan dan kelancaran program ini.

Kemahiran

Pelajar menyatakan bahawa mereka dapat memperoleh kemahiran baharu apabila mempelajari modul Bitara STEM ini. Pelajar K20 menjelaskan; “**Dapat mempelajari kemahiran baru yang boleh digunakan dalam kehidupan.**” Hal ini menunjukkan bahawa banyak ilmu dan informasi yang berguna yang berjaya dikuasai pelajar sepanjang menghadiri program ini. Kemahiran yang dipelajari ini dapat diaplikasikan dalam kehidupan bagi memudahkan aktiviti harian mereka.

Melakukan eksperimen

Pelajar merasakan program ini bermakna kerana mereka dapat melakukan pelbagai eksperimen dan bukan hanya merujuk buku sahaja. Hal ini kerana kebiasaannya di sekolah, masa untuk melakukan eksperimen seperti ini agak terhad dan pelajar hanya berpeluang menjalankan eksperimen sekali sekala sahaja. Oleh itu, peluang menyertai program Bitara STEM ini merupakan peluang keemasan bagi mereka. Pelajar K14 menjelaskan bahawa mereka “**dapat melakukan pelbagai eksperimen dan bukan hanya merujuk buku sahaja.**”

Meningkatkan keputusan peperiksaan

Perlaksanaan program ini juga mampu meningkatkan keputusan peperiksaan pelajar. Pelajar K40 menyatakan; “**membantu untuk meningkatkan keputusan subjek fizik saya.**” Hal ini mungkin kerana banyak modul-modul STEM terutama Komunikasi Tanpa Wayar (Wireless Communication) dan Pengangkutan (Transportation) banyak mengaplikasikan ilmu asas dalam Fizik. Selain itu, peningkatan keputusan peperiksaan juga mungkin disebabkan oleh pengalaman terlibat dalam aktiviti STEM dan banyak ilmu baharu yang dipelajari menyebabkan pelajar lebih bermotivasi untuk mempelajari subjek tersebut.

Menjawab tugas dengan lebih teliti

Pelajar juga berpendapat bahawa modul ini mengajar mereka menjawab tugas dengan lebih teliti dan teratur. Hal ini disebabkan fasilitator banyak membantu memberikan tunjuk ajar kepada mereka lalu membolehkan mereka menjadi lebih teliti dan teratur dalam menjawab tugas. Pelajar K39 menjelaskan; “**secara keseluruhannya modul ini mengajar saya untuk menjawab tugas dengan lebih teliti dan sangat teratur.**”

Senang difahami

Pelajar juga menyatakan bahawa modul dalam program ini senang difahami. Hal ini disebabkan kesemua modul didatangkan dengan video rangsangan dan pelbagai aktiviti ‘hands-on’ yang mampu meningkatkan pemahaman mereka tentang topik yang dipelajari. Mereka tidak hanya belajar teori melalui syarahan seperti yang biasa berlaku di bilik darjah,

tetapi ilmu itu dikuasai mereka melalui penerokaan dan aktiviti cuba jaya. Pelajar K74 menjelaskan bahawa modul ini “**ringkas, mudah, senang untuk difahami.**” Pelaksanaan modul ini juga membantu mereka meringkaskan pembelajaran; “**Dapat membantu meringkaskan pembelajaran sepanjang program ini** (K28).”

Tambah kenalan

Program STEM ini juga memberi peluang kepada pelajar untuk menambah kenalan. Pelajar yang menyertai STEM datang dari pelbagai sekolah yang berbeza. Mereka akan dibahagikan kepada empat kumpulan besar iaitu *Wireless, Infrastructure, Transportation* dan *Energy*. Dalam setiap kumpulan besar ini, pelajar sekali lagi dibahagikan kepada kumpulan kecil yang terdiri daripada dua atau tiga ahli. Kebiasaannya, ahli kumpulan kecil ini datang dari sekolah yang berbeza. Oleh itu, mereka berpeluang berkenal-kenalan dan bertukar fikiran dengan pelajar dari sekolah yang lain.

7.0 Kesimpulan

Program STEM yang dilakukan dalam bentuk kem untuk setiap pusat telah dapat menyumbang kepada sikap terhadap mata pelajaran sains, matematik dan aktiviti yang melibatkan konsep kejuruteraan. Program seperti ini, walaupun dirasai agak sukar terutamanya dalam aktiviti yang melibatkan modul *WirelessCommunication*, namun oleh kerana pendekatan yang digunakan dalam program ini adalah “learning by doing” menjadikan pembelajaran suatu pengalaman yang bermakna dan menyeronokkan. Diharap, program ini dapat memberi impak yang bepanjangan berkaitan minat pelajar terhadap STEM, selain memberi impak kepada guru-guru dalam membangunkan modul STEM bagi negeri Terengganu serta melaksanakan program-program STEM di setiap daerah di Terengganu. Program ini dijangka akan memberi kesan jangka panjang dalam pembangunan STEM negeri dengan inisiatif fasa seterusnya yang akan dilaksanakan oleh guru-guru sebagai Jurulatih Utama STEM serta sokongan daripada pihak Jabatan Pelajaran Negeri dan Pejabat Pendidikan Daerah.

