



KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI



LAPORAN PROJEK AKHIR
KAJIAN PERBANDINGAN PENGGUNAAN ALAT PENGHADANG
CAHAYA “*SUN SHADING DEVICES*” DI BILIK KULIAH JABATAN
KEJURUTERAAN ELEKTRIK DI POLITEKNIK SULTAN
SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH.

OLEH

SASITHARRAN A/L DEVA

08DPB20F2018

PROGRAM DIPLOMA KEJURUTERAAN PERKHIDMATAN BANGUNAN
JABATAN KEJURUTERAAN AWAM
POLITEKNIK PREMIER SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH
SHAH ALAM, SELANGOR

SESI 2 2022/2023



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI



LAPORAN PROJEK AKHIR

SESI II 2022/2023

AHLI KUMPULAN:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------|
| 1. SASITHARRAN A/L DEVA | 08DPB20F2018 |
| 2. KIRTIGAH A/P SUBRAMANIYAM | 08DPB20F2007 |

PENYELIA:


Sr ZARINA BINTI MAT SAPRI

DIPLOMA KEJURUTERAAN PERKHIDMATAN BANGUNAN

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PERAKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

“Kami akui karya ini adalah hasil kerja kami sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah kami jelaskan sumbernya”

Tandatangan : 
Nama Penulis : Sasitharran A/I Deva
No Matriks : 08DPB20F2018
Tarikh : 19 Mei 2023

PENGESAHAN PENYELIA

“Saya akui bahawa saya telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk penganugerahan Diploma Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan”



ZARINA BINI MAT SAPRI

Pensyarah

Jabatan Kejuruteraan Awam

Pusat Teknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah

Tandatangan :

Nama : Puan Zarina Binti Mat Sapri

Tarikh : 9 Jun 2023

PENGHARGAAN

Bersyukur dengan TUHAN kerana limpah kurniaNya telah memberi kekuatan kepada kami dalam menyiapkan projek ini. Terlebih dahulu kami ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada Puan Zarina Binti Mat Sapri selaku penyelia di atas segala bimbingan, teguran dan nasihat yang diberikan sepanjang kami menyempurnakan tugas dan laporan ini.

Selain itu, setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih juga dirakamkan kepada beliau atas segala dorongan, bantuan dan keprihatinan semasa menyempurnakan laporan ini. Bimbingan, pandangan dan tunjuk ajar yang dihulurkan telah banyak membantu kepada kejayaan laporan ini. Kami amat menghargai keprihatinan beliau yang sedia berkongsi maklumat dan kepakaran, senang dihubungi dan cepat dalam tindakan semasa sesi penyeliaan sepanjang pengajian ini. Semangat kesabaran, pembacaan yang teliti, minat terhadap kajian ini serta maklum balas daripada beliau yang meyakinkan amat membantu untuk menyempurnakan laporan ini.

Setinggi-tinggi penghargaan juga diberi kepada semua pensyarah Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan yang sentiasa memberi bantuan dan kerjasama sepanjang tempoh pengajian kami di Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. Ucapan terima kasih juga kepada keluarga dan rakan-rakan yang menjadi pembakar semangat dan tidak jemu memberi pendapat dan kritikan sepanjang projek ini dijalankan. Tidak dilupakan juga kepada pihak-pihak yang terlibat seperti ketua Jabatan Kejuruteraan Awma, ketua Jabatan Kejuruteraan Elektrik serta staff jabatan kejuruteraan Elektrik, PSA dalam memberikan kerjasama dan melancarkan perjalanan projek kami di dalam urusan penulisan kajian kami. Dorongan dan sokongan dari semua pihak menjadi tulang belakang kepada kami untuk menyiapkan projek ini dengan jayanya. Semoga projek yang dibangunkan ini dapat memberi manfaat kepada orang awam.

Sekali lagi kami memanjatkan doa kesyukuran ke hadrat Ilahi, agar segala usaha yang disumbangkan diberkati oleh TUHAN di dunia dan akhirat. Sekian, terima kasih.

ABSTRAK

Alat penghadang cahaya (sun shading devices) adalah merupakan sebuah komponen tingkap yang berfungsi sebagai melindungi ruang daripada sinaran cahaya matahari secara langsung dan menghindari daripada pemanasan berlebihan serta penyebab berlakunya silau. Pendedahan kepada cahaya matahari menjadi kebimbangan berkenaan kesihatan di kalangan pelajar sekolah atau intitusi pendidikan di Malaysia. Namun kadar cahaya yang tidak terkawal yang memasuki ruang bilik kuliah juga dapat menimbulkan masalah hilang fokus kepada pelajar amnya. Oleh itu suatu kajian telah dilakukan untuk mengenalpasti keberkesanan penggunaan alat penghadang cahaya (sun shading devices) yang sediaada di dalam bilik kuliah Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah (PSA). Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti serta membuat perbandingan alat penghadang cahaya yang digunakan di bilik kuliah serta mengukur kadar nilai cahaya dalam unit lux di dalam ruang bilik kuliah di JKE pada 3 waktu yang berbeza iaitu pagi, tengahari dan petang dengan menggunakan alat pengukur cahaya (lux meter) . Proses pengumpulan data dilakukan melalui kaedah kuantitatif (soal selidik) dan kaedah kualitatif (permerhatian). Borang soal selidik telah diedarkan kepada 20 orang responden yang terdiri daripada pelajar dan pensyarah di Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), PSA. Pemerhatian juga dilakukan bagi mendapatkan data dari segi penggunaan alat penghadang cahaya serta pengukuran nilai kadar cahaya yang masuk ke dalam bilik kuliah tersebut. Data yang diperolehi dianalisis menggunakan Perisian Microsoft Excel 2021. Hasil dapatan dianalisis dalam bentuk peratusan. Hasil kajian menunjukkan bahawa 95% responden telah mempunyai pengetahuan tentang alat penghadang cahaya dan kepentingan bagi penggunaannya. Manakala 85% responden juga bersetuju dan menyokong bahawa aplikasi bagi alat penghadang cahaya adalah diwajibkan di dalam sesebuah ruang bilik kuliah. Tambahan pula, hasil dapatan dari pemerhatian, bacaan nilai lux yang tertinggi semasa bilik kuliah berada dalam keadaan lampu tertutup adalah 161 lux dan bacaan nilai lux yang tertinggi semasa bilik kuliah berada dalam keadaan lampu dibuka adalah 216 lux. Dapatan hasil bacaan yang tertinggi ini dimana 161 dan 231 lux adalah sesuai. Hal ini kerana, jumlah nilai lux tertinggi berikut adalah bersesuaian dengan waktu dan keadaan bilik kuliah. Selain itu, jumlah keseluruhan bilik kuliah yang diukur kadar nilai cahaya adalah 3 buah bilik kuliah pada aras 1 . Maklumbalas reponden terhadap penggunaan sun shading devices di dalam bilik kuliahnya adalah positif dan keberkesanan kerana alat penghadang cahaya juga satu elemen yang penting dalam setiap bilik kuliah yang mendorong kepada keselesaan pelajar. Walaubagaimanapun, melalui kajian yang telah dijalankan, alat penghadang cahaya di dalam bilik kuliah ini boleh ditambahbaik dari segi inovasi dan teknologi yang lebih kepada mesra alam pada masa hadapan.

Kata kunci : *cahaya, Sun Shading Devices, bilik kuliah, alat menguji (lux meter)*

ABSTRACT

Sun shading devices are a component windows that serve to protect the space from sunlight directly and avoid overheating and causes the occurrence of glare. Exposure to sunlight is a concern health among school students or educational institutions in Malaysia. But rate uncontrolled light that enters the lecture room space can also cause the problem of losing focus to students in general. Therefore, a study has been done to identify the effectiveness of using sun shading devices which is available in the lecture room of the Department of Electrical Engineering (JKE), Sultan Polytechnic Salahuddin Abdul Aziz Shah (PSA). The objective of this study is to identify as well make a comparison of light blocking devices used in lecture rooms as well measure the light value rate in lux units in the lecture room space at JKE on 3 different times ie morning, noon and evening by using a measuring device light (lux meter). The data collection process is done through quantitative methods (question survey) and qualitative methods (observation). The questionnaire was distributed to 20 respondents consisting of students and lecturers in the Engineering Department Electricity (JKE), PSA. Observation is also done to obtain data in terms of the use of light blocking devices as well as the measurement of the value of the amount of light that enters in the lecture room. The data obtained is analyzed using Software Microsoft Excel 2021. The results are analyzed in the form of percentages. Result showed that 95% of the respondents had knowledge about tools light barrier and importance for its use. While 85% of respondents also agree and support that the application of the light blocking device is required in a lecture room. Furthermore, the findings from observation, the highest lux value reading while the lecture room is in condition indoor lighting is 161 lux and the highest lux value reading is during the lecture room when the light is on is 231 lux. The highest reading result where 161 and 216 lux are appropriate. This is because the sum of the highest lux values is as follows is appropriate to the time and condition of the lecture room. In addition, the total amount the lecture rooms where the light value is measured are 3 lecture rooms on level 1. In conclusion, the respondent's response to the use of sun shading devices in the lecture room is positive and effective because of the light blocking device also an important element in every lecture room that encourages to student comfort. However, through studies that have been conducted, tools the light barrier in this lecture room can be improved in of innovation and technology that is more environmentally friendly in the future.

Keywords: *Light, Sun Shading Devices, lecturering room, testing equipment (lux meter)*

**SENARAI KANDUNGAN LAPORAN AKHIR PROJEK DIPLOMA
PERKHIDMATAN BANGUNAN**

BAB	KANDUNGAN	HALAMAN
	PERAKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK	I - II
	PENGHARGAAN	III
	ABSTRAK	IV – V
	SENARAI JADUAL	
	SENARAI GRAF	
	SENARAI CARTA	
BAB 1	PENGENALAN	
	1.1 Pendahuluan	1
	1.2 Latar Belakang Kajian	2
	1.3 Penyataan Masalah	3
	1.4 Objektif Kajian	3
	1.5 Skop Kajian	4
	1.6 Persoalan Kajian	4
	1.7 Kepentingan Kajian	5
	1.8 Rumusan Bab	5
BAB 2	KAJIAN LITERATUR	
	2.1 Pengenalan	6
	2.2 Apa itu alat penghadang cahaya (<i>sun shading devices</i>)	6
	2.2.1 Sejarah Alat Penghadang cahaya	7
	2.2.2 Jenis-jenis alat penghadang cahaya	7-8
	2.2.3 Kebaikan penggunaan alat penghadang cahaya	8-9
	2.2.4 Keburukkan Alat penghadang cahaya	9
	2.3 Pencahayaan	9-10
	2.3.1 Pencahayaan Semulajadi	10-12

2.3.1	Pencahayaan Artifisial	12-15
2.3.3	Silau Cahaya	16-18
2.3.4	Pengukuran Cahaya	19
2.3.5	Cara/Kaedah penggunaan Lux Meter	20
2.4	Tinjauan Literatur/Kajian Lepas	21-30

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pendahuluan	32
3.2	Reka bentuk Kajian	33
3.2.1	Peringkat Pertama	33
3.2.2	Sampel Kajian	37
3.2.3	Penyediaan Maklumat	37
3.2.4	Kaedah Pengumpulan Data	37
3.2.5	Instrumen Kajian	40
3.2.6	Kaedah Analisa Data	41
3.3	Rumusan	44

BAB 4 HASIL DAPATAN

4.1	Pengenalan	45
4.2	Data Deskripsi	45
4.3	Data Empirika	52
4.4	Kesimpulan	62

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Pengenalan	63
5.2	Perbincangan	63
5.3	Cadangan	64
5.4	Kesimpulan	64
5.5	Rumusan Bab	65
	A. RUJUKAN	66-68
	B. LAMPIRAN	69-73

SENARAI JADUAL

- Jadual 2.4.1: Jadual Kajian Tinjauan/Literatur Lepas.
- Jadual 4.8.1 Bacaan nilai lux dalam keadaan lampu tertutup
- Jadual 4.8.2 Bacaan nilai lux dalam keadaan lampu Dibuka
- Jadual 3.3: Senarai semak ukuran kadar nilai cahaya dengan menggunakan lux meter dalam keadaan lampu terbuka
- Jadual 3.4: Senarai semak ukuran kadar nilai cahaya dengan menggunakan lux meter dalam keadaan lampu tertutup.

SENARAI GRAF

- Graf 4.3. Graf peratusan bagi responden yang telah respon
- Graf 4.4. Graf peratusan bagi responden yang telah respon
- Graf 4.5. Graf peratusan bagi responden yang telah respon
- Graf 4.6. Graf peratusan bagi responden yang telah respon
- Graf 4.9. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuilah MA105 dalam keadaan lampu tutup
- Graf 4.10. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuilah MA103 dalam keadaan lampu tutup
- Graf 4.11. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuilah MA107 dalam keadaan lampu tutup
- Graf 4.12. Graf bacaan komulatif bagi nilai lux dalam keadaan lampu tertutup.
- Graf 4.13. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuilah MA105 dalam keadaan lampu buka
- Graf 4.14. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuilah MA103 dalam keadaan lampu buka
- Graf 4.15. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuilah MA107 dalam keadaan lampu buka
- Graf 4.16. Graf bacaan komulatif bagi nilai lux dalam keadaan lampu buka

SENARAI CARTA

Carta 3.2.1: Carta Alir Projek Standard

Carta 3.2.2: Carta Alir Projek Peringkat Pertama Pelaksanaan Projek Kajian

Carta 3.2.3: Carta Alir Peringkat Kedua PelaksanaanProjek Kajian

Carta 4.1 Hasil dapatan melalui google form.

Carta 4.2 Hasil dapatan melalui google form.

SENARAI RAJAH

Rajah 2.3.1: Kedudukan orientasi bangunan

Rajah 2.3.2: Kedudukan orientasi bangunan akan mempengaruhi jumlah kepanasan

Rajah 2.3.3: Task lighting yang digunakan dalam bilik

Rajah 2.3.4: Keluasan dan pancaran bagi ambient lighting

Rajah 2.3.5: Aplikasi bagi Accent Lighting

Rajah 2.3.6: Kepancaran dan Sudut Silau Chaya

Rajah 2.3.7: Kesan Silau dan keselesaannya

Rajah 2.3.8: Alat pengukuran Cahaya (Lux meter)

Rajah 3.2.4: Pelan Bilik Kuliah di Jabatan Kejuruteraan

SENARAI SINGKATAN

JKE - Jabatan Kejuruteraan Elektrik

PSA - Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah

JKKP - Jabatan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan 2018

KPM - Kementerian Pendidikan Malaysia

BAB 1

Pengenalan

1.1 Pendahuluan

Berikutan daripada pandemik Covid-19, sektor pendidikan negara menghadapi cabaran menyediakan sistem pendidikan yang holistik, komprehensif dan bermutu. Lantaran itu, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) amat menekankan keselesaan ruang pembelajaran. Fizikal pembelajaran terdiri daripada ruangan pembelajaran, pencahayaan, akustik, keselesaan termal (Gislason, 2011; Scrivener, 2012), meja, kerusi, papan putih dan rak (Doyle, 1980). Persekitaran fizikal bilik darjah haruslah dapat menyokong pembelajaran dan pengajaran (Rands & Gansemer-Topf, 2017). Penyediaan bilik darjah yang kurang kondusif berupaya mempengaruhi tahap motivasi guru dalam pekerjaan (Mohd Arafat et al., 2021). Malaysia mengalami cuaca yang panas dan lembap sepanjang tahun. Purata suhu harian di seluruh Malaysia ialah antara 21°C hingga 32°C. Lazimnya, iklim Malaysia dipengaruhi oleh angin yang bertiup dari Lautan Hindi (Angin Monsun Barat Daya -Mei hingga September) dan Laut China Selatan (Angin Monsun Timur Laut – November hingga Mac). Hujan tahunannya adalah 80 peratus setahun iaitu antara 2000mm hingga 2500 mm. Tambahan pula, negara Malaysia yang beriklim panas ini sebenarnya sentiasa menerima cahaya matahari sebagai sumber semulajadi untuk sepanjang tahun. Mengikut kajian, kira-kira 100000 lux di pancarkan di waktu tengahari.

Oleh itu, secara tidak langsung cuaca panas yang tidak menentu di Malaysia saling berhubung kait dengan pencahayaan. Kedua-dua aspek ini berkesan daripada sinaran cahaya matahari yang dipancarkan ke muka bumi adalah secara kadar terus. Dengan ini, cahaya akan meliputi ke sekitar muka bumi ini tanpa mempunyai sebarang halangan walaupun berada di dalam bangunan. Cahaya dapat mudah dikesan terutamanya di bangunan-bangunan tinggi seperti bangunan jenis pendidikan, komersial dan sebagainya.

Cahaya merupakan sesuatu yang membolehkan kita untuk melihat sesuatu dan diperlukan oleh seseorang itu hanya sekadar cukup sahaja. Namun jika berlebihan, maka berlakunya pencemaran cahaya.

Sehubungan dengan itu, alat penghadang cahaya iaitu *Sun Shading Devices* dapat digunakan untuk bangunan-bangunan yang mudah pengaruhi oleh pencahayaan berlebihan. Khususnya kepada bangunan jenis pendidikan. Hal ini dikatakan demikian kerana, impaknya adalah besar jika pencahayaan berlebihan tidak dapat kawal di bangunan jenis pendidikan.

1.2 Latar Belakang Kajian

Pendedahan kepada cahaya matahari menjadi kebimbangan berkenaan kesihatan di kalangan pelajar sekolah di Malaysia. Bacaan indeks UV (UVI) di Malaysia telah mencapai sehingga 13 (2016), 13 (2017) dan 14 (2018) di lokasi Petaling Jaya ($3^{\circ} 06' 07''$ N and $101^{\circ} 38' 42''$ E). Bacaan UVI tertinggi biasanya berlaku pada waktu tengahari sehingga jam 2 petang. Tujuan pengkaji membuat kajian ini adalah untuk membuat perbandingan penggunaan alat penghadang cahaya (*Sun Shading Devices*) di bilik kuliah bagi bangunan pendidikan. *Sun Shading Devices* adalah merupakan sebuah komponen tingkap yang berfungsi sebagai melindungi ruang daripada sinaran cahaya matahari secara langsung dan menghindari daripada pemanasan berlebihan serta penyebab berlakunya silau. Selain itu, *sun shading devices* ini juga menyediakan dan melindungi dari cahaya di siang hari, privasi atau pemandangan di luar sesebuah bilik.

Seterusnya, menurut statistik majoriti warga Malaysia telah mengamalkan pemasangan *sun shading devices* di bangunan kepunyaan mereka seperti di bangunan-bangunan kerajaan, pendidikan, kediaman dan di banyak jenis bangunan lagi. Di samping itu, bangunan jenis pendidikan seperti bilik darjah, bilik kuliah, dewan kuliah dan lain-lain jenis bagi tujuan kegunaan pendidikan adalah mempunyai bilangan kapasiti bilangan penghuni yang ramai dan bangunan tersebut juga merupakan sebuah tempat yang berkeadaan agak sesak.

Hal ini dikatakan demikian kerana, banyak manfaat yang diperoleh daripada cahaya namun tanpa disedari pencahayaan yang berlebihan juga dapat memberikan kesan yang negatif terhadap kesihatan dan prestasi pelajar. Untuk itu, kami ingin mempertimbangkan bahawa *sun shading devices* mampu untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi oleh para pelajar dan para tenaga pengajar.

1.3 Pernyataan Masalah

i) Penggunaan langsir di dalam bilik darjah kurang sesuai berikutan dari penularan covid19 sekarang. Merujuk sumber Oleh Muhd Afiq Al-Hafiz Mat Yusof (2021, Kosmo) yang bertajuk – “*Tanggal Langsir Di Bilik Darjah, Ibu Bapa Berbelah Bagi*” iaitu mengenai arahan menanggalkan tirai atau langsir dalam kelas yang berupaya menyekat aliran udara dari luar dilakukan bagi meningkatkan aspek pengudaraan untuk mengurangkan risiko penularan jangkitan Covid-19 melalui titisan-titisan air daripada percakapan dan pernafasan kita yang melekat di permukaan langsir.

ii) Pelajar-pelajar sering hilang fokus belajar dimana mereka mempunyai masalah, tidak dapat melihat papan putih dengan jelas disebabkan silau cahaya matahari di bilik kuliah dan pada masa yang sama menghadapi masalah kesihatan seperti pening kepala, masalah berkaitan kulit dan kemungkinan pengsan. Akibat haba daripada cahaya yang masuk ke dalam bilik kuliah. Merujuk sumber mymetro pada: April 21, 2016 yang bertajuk “*Hilang Fokus Belajar*” iaitu berkenaan penutupan sekolah selama dua hari bermula berikutan cuaca panas melampau yang mengganggu tumpuan mereka dalam pelajaran. Tinjauan di Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) Keroh, seramai 220 pelajar dikehendaki pulang ke rumah kerana mahu melindungi mereka daripada risiko terdedah kepada cahaya matahari. Oleh itu, kedua-dua isu ini yang mendorong untuk membuat kajian mengenai dengan tajuk tersebut.

1.4 Objektif kajian

Objektif kajian ini adalah,

- i. Untuk mengenalpasti serta membuat perbandingan alat penghadang cahaya yang digunakan di bilik kuliah.
- ii. Untuk mengukur kadar nilai cahaya dalam (*lux*) di dalam ruang bilik kuliah pada 3 waktu iaitu pagi, tengahari dan petang dengan menggunakan lux meter.

1.5 Skop kajian

Kajian ini akan dijalankan di Blok (MA) aras satu (1) semua bilik kuliah di Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE) di Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. Pada masa yang sama, dapatan hasil kajian rintis dan keperluan kajian juga didapati dari soal selidik daripada responden iaitu pensyarah dan pelajar-pelajar sebagai pengguna bilik kuliah.

1.6 Persoalan Kajian

- i. Apakah jenis-jenis alat penghadang cahaya yang digunakan di bilik kuliah di bangunan jenis pendidikan?
- ii. Berapakah kadar nilai cahaya dalam (*lux*) di dalam ruang bilik kuliah pada 3 waktu yang berlainan pada sesuatu masa iaitu pagi, tengahari dan petang?

1.7 Kepentingan Kajian

Fokus adalah satu elemen yang penting dalam seseorang individu terutama kepada pelajar-pelajar yang akan memimpin negara suatu hari nanti. Jika tiada fokus, maka mereka tak dapat cemerlang dalam pembelajarannya. Jika tumpuan telah terjejas akibat fenomena pencahayaan, ini harus dipertimbangkan untuk kesejahteraan pelajar-pelajar yang belajar di dalam bilik kuliah. Namun kadar cahaya yang tidak terkawal yang memasuki dalam bilik kuliah dapat menimbulkan masalah kesilauan dan hilang fokus pelajar disebabkan oleh persekitaran penglihatan pengguna bilik kuliah tersebut. Sehubungan itu, dengan melaksanakan kajian ini, ingin mengenalpasti keberkesanan *sun shading devices* dan betapa pentingnya untuk dapat mengatasi masalah-masalah yang dihadapi oleh para pelajar di dalam bilik kuliah.

1.8 Rumusan

Pada masa kini, isu tanggal langsir dan isu pelajar hilang fokus sering berlaku di mana mempunyai masalah tidak dapat melihat papan putih dengan jelas oleh kalangan pelajar di dalam bilik kuliah. Oleh itu, hubungkait antara alat penghadang cahaya, cuaca panas dan pencahayaan dalam situasi ini membimbangkan. Secara keseluruhan dalam bab ini, telah membincangkan masalah yang dihadapi oleh pelajar yang menggunakan bilik kuliah sebagai tempat untuk belajar dan pada masa yang sama cara penyelesaian untuk mengatasi masalah tersebut. Dengan ini, mendorong untuk mempertimbangkan alat penghadang cahaya dapat mengatasi masalah

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Setelah mengenal pasti masalah, kepentingan, objektif, skop dan kaedah kajian, kajian literatur akan dijalankan terlebih dahulu untuk memastikan langkah seterusnya dapat dilaksanakan. Tujuan kajian literatur ialah untuk menjelaskan kajian yang akan dijalankan berdasarkan maklumat dan pengetahuan yang tepat tentang hubung kait isu yang hendak dikaji.

Bab ini akan menerangkan tentang tinjauan literatur yang berkaitan dengan penggunaan alat penghadang cahaya iaitu “*sun shading devices*” serta fungsinya terhadap keperluan pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik kuliah. Tambahan pula dalam bab ini juga akan membincangkan hubungkait antara alat penghadang cahaya dan pencahayaan dimanana bagaimana kedua-dua perkara ini memainkan peranan.

Selain itu, bahagian ini juga turut menghuraikan secara ringkas beberapa dapatan kajian yang telah dijalankan di dalam dan luar negara berhubung dengan penggunaan alat penghadang cahaya dan sistem pencahayaan di dalam sesebuah bangunan.

2.2 Apa itu alat penghadang cahaya “*sun shading devices*”

Alat penghadang cahaya ialah sebuah peralatan mekanikal atau tekstil yang digunakan sama ada secara dalaman atau luaran atau di antara ruang dalaman dan luaran bangunan. (ADMIN DZ Creation, 2019) Apa itu shading sistem? Sistem ini digunakan sepanjang tahun untuk menyediakan kawalan cahaya dan silau dan untuk menguruskan penambahan haba suria. Salah satu cabaran semasa memilih sistem ini ialah setiap projek adalah berbeza dengan keperluan yang berbeza-beza, jadi membangunkan penyelesaian teduhan yang memenuhi keperluan projek khusus adalah penting.

2.2.1 Sejarah alat penghadang cahaya

Mengikut sejarah, penggunaan alat penghadang cahaya telah pun bermula dari zaman gaya seni bina pada awal di Malaysia (*Zarina Mat Sapri,2002*). Dimana ini, berlaku semasa penempatan orang perkampungan melayu kepada rumah tradisional melayu yang telah dibina. Oleh sebab Malaysia merupakan sebuah negara tropika, factor bayangan ataupun boleh dikenali sebagai teduhan adalah satu elemen yang penting dimana perlu dititikberatkan. Secara terangnya, penggunaan alat penghadang cahaya bukan sahaja dalam pengguna zaman sekarang, malah ia telah bermula sejak sebelum ini.

Kemungkinan rumah tradisional melayu tidak bermoden dan teknologi seperti mana ada pada zaman sekarang, namun aplikasi kaedah penyelesaian untuk menghalang cahaya masuk ke dalam ruang rumah telah dipertimbangkan dengan cekap pada masa dahulu ini (*Zarina Mat Sapri,2002*). Walaupun tiada alat penghadang cahaya khusus dann teknologi, tetapi penggunaan Bumbung “overhang” adalah suatu kaedah penyelesaian yang efektif pada zaman dahulu untuk memberi teduhan pada kawasan dalaman rumah.

Tambahan pula, bumbung overhang telah dliaraskan kepada panjang 1-meter dari perimeter bangunan pada setiap bucu rumah. Berkelakuan ini juga bertujuan untuk memastikan bahagian dalaman mempunyai teduhan yang cukup daripada silau dan kawalan pencahayaan. (*Zarina Mat Sapri,2002*)

2.2.2 Jenis-jenis alat penghadang cahaya “*sun shading devices*”

Terdapat 3 jenis alat penghadang cahaya. Antaranya, adalah alat penghadang cahaya luaran, dalaman dan pertengahan. Alat penghadang cahaya jenis luaran adalah paling cekap dari segi habakerana ia mengawal jumlah sinaran yang memasuki bangunan secara luaran.

Dalam alat penghadang cahaya jenis di luar ini juga terdapat peranti mendatar, menegak dan “*The Egg-Crate Devices*”. Jenis tumbuhan dan bangunan juga boleh bertindak sebagai alat penghadang cahaya. Dalam pada itu, peranti alat penghadang cahaya jenis mendatar adalah untuk menaungi tingkap semasa bulan-bulan musim panas tetapi untuk

membenarkan cahaya matahari memancar melalui tingkap pada musim sejuk bagitujuan membantu memanaskan bangunan (*Prabal Dahal,2015*).

Peranti jenis menegak pula adalah bergunanya untuk pendedahan timur dan barat untuk meningkatkan nilai penebat kaca pada musim sejuk dengan bertindak sebagai penahan angin.Terdapat dua contoh alatpenghadang cahaya luaran jenis menegak iaitu “*Slanted VerticalFin*” and “*Vertical Fins*”.Bagi peranti “*The Egg-Crate*” adalah ia merupakan gabungan unsur teduhan menegak dan mendataryang biasa digunakan di kawasan beriklim panas kerana kecekapanteduhannya yang tinggi (*Prabal Dahal,2015*). Unsur mendatar juga mengawal silau tanahdaripada pancaran sinaran matahari.

Tambahan pula,peranti ini berfungsi dengan baik pada dinding.Selain itu,alat penghadang cahaya jenis dalaman pula adalah akan mengehadkan silau yang terhasil daripada sinaran matahari dan biasanya boleh laras serta membenarkan penghuni mengawal jumlah cahaya langsung yang memasuki ruang mereka. Contoh, alat penghadang cahaya jenis dalaman adalah tirai,“*venetian blinds*”,“*blackout blinds*”,“*vertical louvre blinds*”,“*roller blinds*”,“*pleated blinds*”. (*Prabal Dahal,2015*)

2.2.3 Kebaikan penggunaan alat penghadang cahaya

Kebaikan alat penghadang cahaya yang pertama adalah pengurangan silau.Dalam pada itu,silau biasanya disebabkan oleh cahaya matahari langsung yang memancar pada objek di rumah atau pejabat. Silau juga boleh berlaku apabila menggunakan paparan computer.Contohnya, kecerahan pantulan persekitaran mungkin lebih tinggi daripada kecerahan skrin komputer. Oleh itu,alat penghadang cahaya akan mengurangkan nisbah kecerahan dengan ketara, mengelakkan perbezaan kecerahan (*Arpita,2020*).

Seterusnya, peningkatan kualiti sesebuah tempat.Istilah "kualiti" di sini merujuk kepada sifat keseluruhan alam sekitar. Faktor seperti kualiti udara,tahap penyelesaian terma pendedahan kepada sinaran UV perlu dipertimbangkan.Justeru itu,alat penghadang cahaya yang dipasang dengan cara yang betul boleh membantu untuk menikmati aktiviti luar sepenuhnya tanpa meninggalkan risiko tanpa kawalan (*Arpita,2020*) .Alat penghadang cahaya ini akan melindungi kawasan daripada

pendedahan langsung kepada cahaya matahari, mengurangkan kerosakan daripada sinaran UV dan menggunakan sepenuhnya cahaya siang dan penyejukan semula jadi.

Kedua-dua alat pennghadang cahaya bagi dalaman dan luaran mampu menawarkan penjimatan tenaga yang boleh menurunkanbil elektrik secara drastik pada musim panas ini. Oleh itu,alat penghadang cahaya akan memberi kawalan ke atas jumlah cahaya matahari semula jadi yang menapis ke dalam sesebuah bangunan.

2.2.4 Keburukkan penggunaan alat penghadang cahaya

Seterusnya,adalah mengenai keburukan alat penghadang cahaya matahari. Pertama adalah, kesukaran boleh dialami dalam mengendalikan peranti alat penghadang cahaya dalaman seperti langsir dan bidai. Kedua, dalam penggunaan peranti alat penghadang cahaya seperti rak cahaya akan menimbulkan masalahdengan penembusan cahaya matahari musim pada musim sejuk yang bersuhu rendah dan dapat menimbulkan silau. Ketiga, jika bangunan itu sangat cantik dan bergaya contohnya (*Neoklasik* atau kiub kaca), mungkin mustahil untuk menyelaraskan cahaya luaran dengan gaya asal (*Arpita,2020*). Cahaya akan sentiasa disekat sebahagian daripada pandangan.Ia akan menghalang bahagian langit di mana matahari bergerak (*Arpita,2020*).

2.3 Pencahayaan

Pencahayaan yang baik menyumbang pada keselamatan dan kesihatan di tempat kerja dengan membolehkan pekerja menjalankan kerja dengan selesa dan cekap. Lebih cepat dan lebih mudah sesuatu bahaya dilihat, lebih mudah ia dielakkan. Oleh itu, jenis bahaya yang ada di tempat kerja dapat menentukan keperluan pencahayaan untuk operasi yang selamat (*Jabatan Keselamatan, 2018*).

"Kecerahan" tidak seharusnya digunakan untuk penerangan kuantitatif, sebaliknya harus hanya digunakan untuk rujukan kepada deria fisiologi dan pencerapan cahaya yang tak kuantitatif.

Mata manusia dapat melihat pada julat lebih daripada 2 trilion kali ganda: Kehadiran objek putih dapat dilihat samar-samar di bawah cahaya bintang, pada $5 * 10^{-5}$ lux, sementara pada penghujung yang cerah, manusia boleh membaca teks besar pada 108 lux, atau 1000 kali cahaya matahari terus (*Jabatan Keselamatan, 2018*), walaupun ini adalah sangat tidak selesa dan boleh menyebabkan imej tinggal yang berpanjangan.

2.3.1 Pencahayaan Semulajadi (*Natural Lighting*)

Pencahayaan semulajadi atau dalam bahasa inggeris natural lighting di dalam bangunan ialah teknik atau sistem bagaimana untuk membawa sinaran cahaya matahari ke dalam sesebuah bangunan atau ke dalam rumah kediaman. (*ADMIN DZ Creation, 2019*)

Teknik pencahayaan semula jadi amat penting untuk mengurangkan penggunaan lampu tiruan dan menjimatkan penggunaan tenaga elektrik. Penggunaan teknik pencahayaan semulajadi telah dibuktikan dapat meningkatkan tahap kesihatan seseorang dan keselesaan penghuni bangunan atau rumah kediaman. Bagaimanapun, tahap kemasukan cahaya itu perlu dikawal supaya tidak terjadi berlebihan yang akan menyebabkan silau dan ketidakselesaan. Tambahan pula, Pada waktu siang, sumber cahaya semula jadi iaitu matahari adalah sumber cahaya yang digunakan menerangi persekitaran, sementara pada waktu malam sumber cahaya buatan dari tenaga elektrik pula mengambil alih tugas itu. (*Hamidon, 2008*).

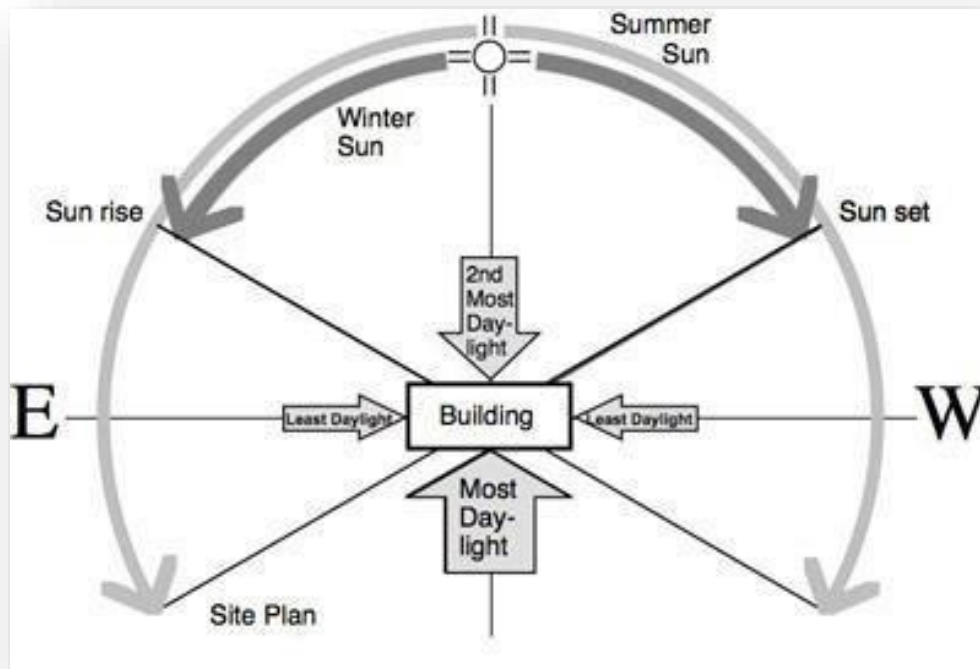
Antara ciri mesra alam seterusnya adalah menggunakan sumber cahaya semula jadi sebagai punca cahaya. Sebagai negara beriklim tropika, kita tidak menghadapi masalah untuk mendapatkan sumber cahaya semula jadi yang dihasilkan oleh sinar matahari.

Sinaran matahari yang diperoleh sepanjang tahun seharusnya digunakan secara bijak kerana kita bukan saja dapat menjimatkan penggunaan tenaga elektrik malah baik untuk kesihatan penghuni rumah. Apatah lagi, sinar matahari pagi dikatakan mengandungi banyak kelebihan untuk perkembangan fizikal dan kulit manusia. (*Hamidon, 2008*)

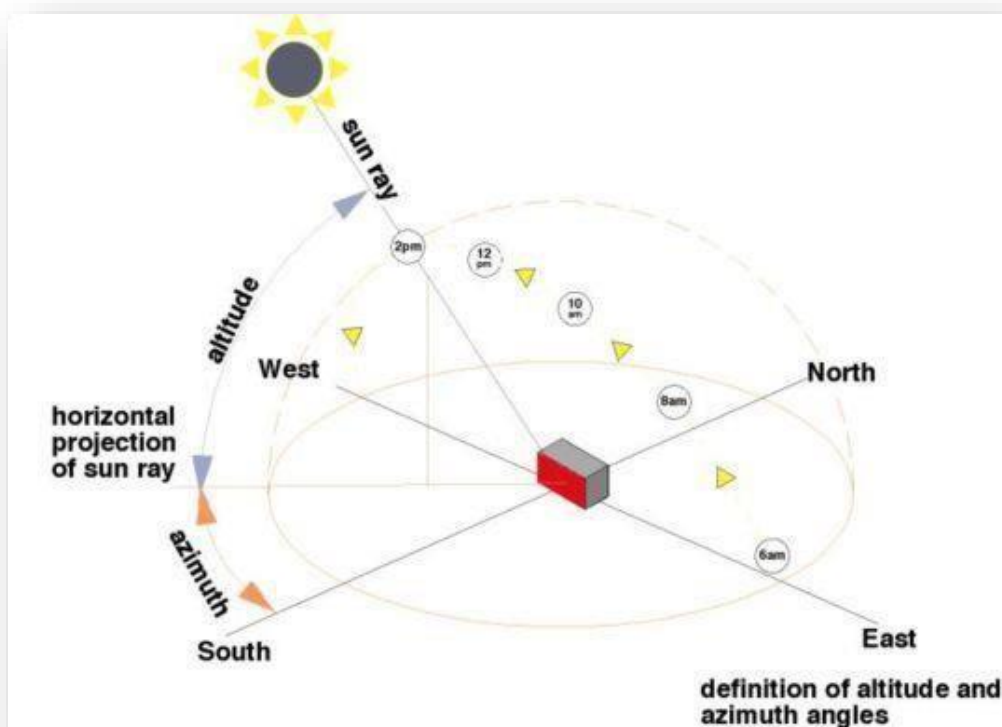
Seterusnya, Kedudukan cahaya matahari yang terbit dari timur dan tenggelam di barat sebaiknya diambil kira dalam menentukan kedudukan sesuatu bangunan. Adalah baik sekiranya bukaan seperti tingkap atau pintu dibuat pada kedudukan sesebuah kediaman dapat memperoleh cahaya matahari pagi pada bahagian hadapan dan cahaya matahari petang pada bahagian belakang.

Kelebihan ini membantu dari segi keselesaan kerana cahaya matahari waktu petang agak terik berbanding pada waktu pagi. Bagi kedudukan menghadap utara pula cahayanya tidak terik, begitu juga pada kedudukan menghadap selatan.

Pancaran cahaya matahari yang diperoleh bukan saja menghasilkan cahaya tetapi juga mengeluarkan bahang. Cahaya siang hari ini banyak memberi kesan psikologi selain untuk kemudahan praktikal. Kesan pencahayaan akan berubah-ubah mengikut masa pada satu hari, pada musim tertentu dan pada kedudukan dari satu tempat ke tempat yang lain. Kesan cahayanya boleh diserap oleh awan, jerebu dan juga bila berlaku hujan. Dengan itu kesan cahaya yang diterima akan berkurangan dan berubah-ubah mengikut kedudukan matahari. (*Rahayu, 2012*)



Rajah 2.3.1: Kedudukan orientasi bangunan (sumber: <http://consturhome.blogspot.com/2012/04/pencahayaan-semulajadi.html>)



Rajah 2.3.2: Kedudukan orientasi bangunan akan mempengaruhi jumlah kepanasan dan kesejukan serta pencahayaan dalam bangunan. (<http://consturhome.blogspot.com/2012/04/pencahayaan-semulajadi.html>)

2.3.2 Pencahayaan Tiruan/ Artifisial (*Artificial Lighting*)

Dalam rekabentuk sesebuah bangunan atau rumah kediaman, selalunya, teknik mendapatkan pencahayaan semulajadi amat dititikberatkan untuk memastikan bahagian dalaman rumah kediaman atau bangunan menerima jumlah cahaya yang mencukupi (*ADMIN DZ Creation, 2019*). Bagaimana pun, untuk keadaan tertentu, pencahayaan tiruan juga adalah dibolehkan untuk menampung kekurangan jumlah cahaya di dalam bangunan yang mungkin terjadi akibat daripada pengubahsuaian, susunatur kedudukan bangunan dan sebagainya.

Fungsi utama pencahayaan buatan terdiri daripada tiga elemen, iaitu pertama sekali adalah Tugas dimana Cahaya buatan mungkin memberikan tahap cahaya yang mencukupi untuk orang ramai menjalankan sebarang aktiviti atau pekerjaan tertentu. Seterusnya, Pergerakan dimana Cahaya buatan mungkin memberikan tahap cahaya yang mencukupi untuk orang ramai bergerak dengan mudah dan selamat. Akhir sekali, Paparan dimana elemen ini menjadi Cahaya buatan mungkin memberikan tahap cahaya yang mencukupi untuk menampilkan ciri bangunan dengan cara yang sesuai untuk watak dan tujuannya.

Terdapat tiga (3) jenis pencahayaan artifisial di dalam bangunan, antaranya *task lighting, ambient lighting dan accent lighting*.

Task lighting ataupun (Pencahayaan untuk membantu pekerjaan/aktiviti), dimana cara ini akan memberikan lebih banyak cahaya pada area tertentu, lebih banyak daripada yang cahaya sekitar.

Lampu meja, lampu gantung di langit-langit, lampu fluorescent dan lampu *LED* merupakan contoh pencahayaan ini. Sebuah lampu meja di ruang kerja dapat memberikan pencahayaan tambahan yang diperlukan untuk membaca buku atau surat khabar. (*Isnaini, 2016*)



Rajah 2.3.3: *Task lighting* yang digunakan dalam bilik.
Sumber: (<https://images.app.goo.gl/WfZZ2qSd9NiaGx1P9>)

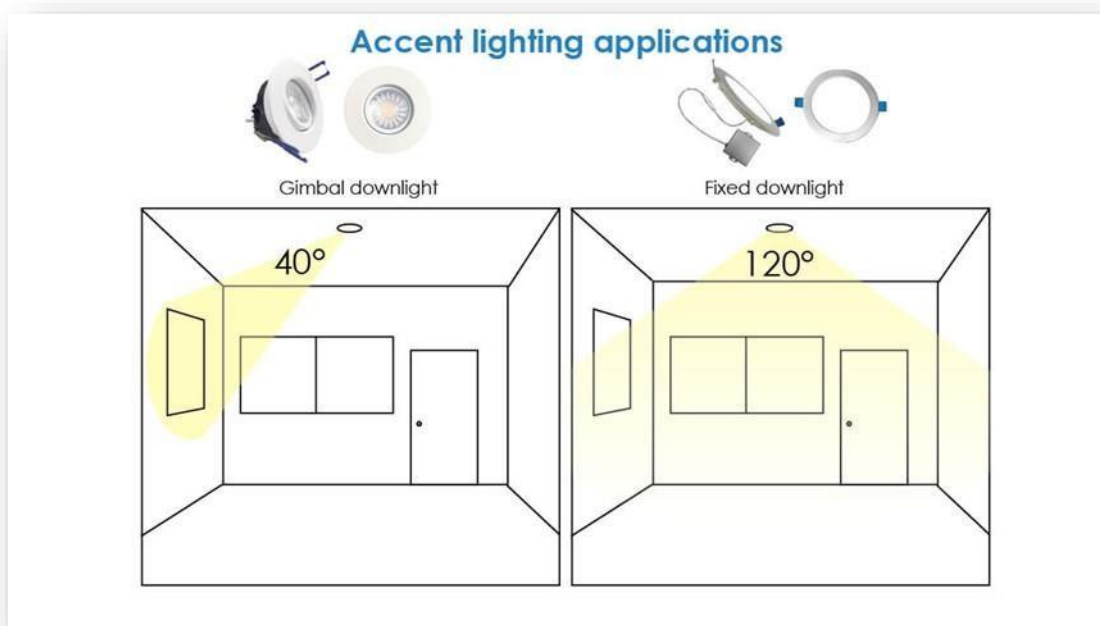
Seterusnya, *ambient lighting* seperti namanya, Pencahayaan ambien digunakan untuk menentukan keseluruhan suasana bilik. Untuk mencipta pencahayaan dengan suasana yang selesa, cuba bayangkan pencahayaan tersembunyi seperti lilin.

"Suasana pencahayaan boleh memberikan pencahayaan yang menyeluruh di setiap sudut bilik," jelas Murphy. (*Anto, 2013*)



Rajah 2.3.4: Keluasan dan pancaran bagi ambient lighting
Sumber: (<https://images.app.goo.gl/Xzia363i8XvMgRgA7>)

Akhir sekali, *accent lighting* ataupun Pencahayaan aksen digunakan untuk menyerlahkan atau memfokus pada objek untuk menjadikannya lebih jelas. Pencahayaan aksen biasanya menggunakan lampu sorot kerana ia boleh menghasilkan bias cahaya yang kuat dan menghasilkan fokus pada objek yang dimaksudkan. Aplikasi lampu dinding juga boleh digunakan untuk dinding tertentu supaya menghasilkan paparan ruang yang dinamik. (Isnaini, 2016)

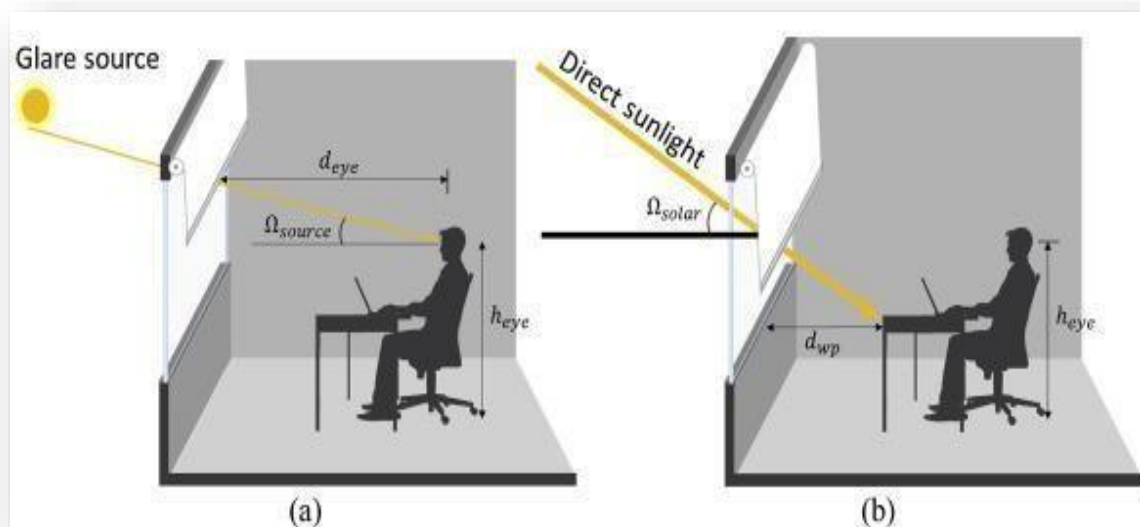


Rajah 2.3.5: Aplikasi bagi *Accent Lighting*
Sumber: (<https://images.app.goo.gl/EcY7EsVZnndKfsov6>)

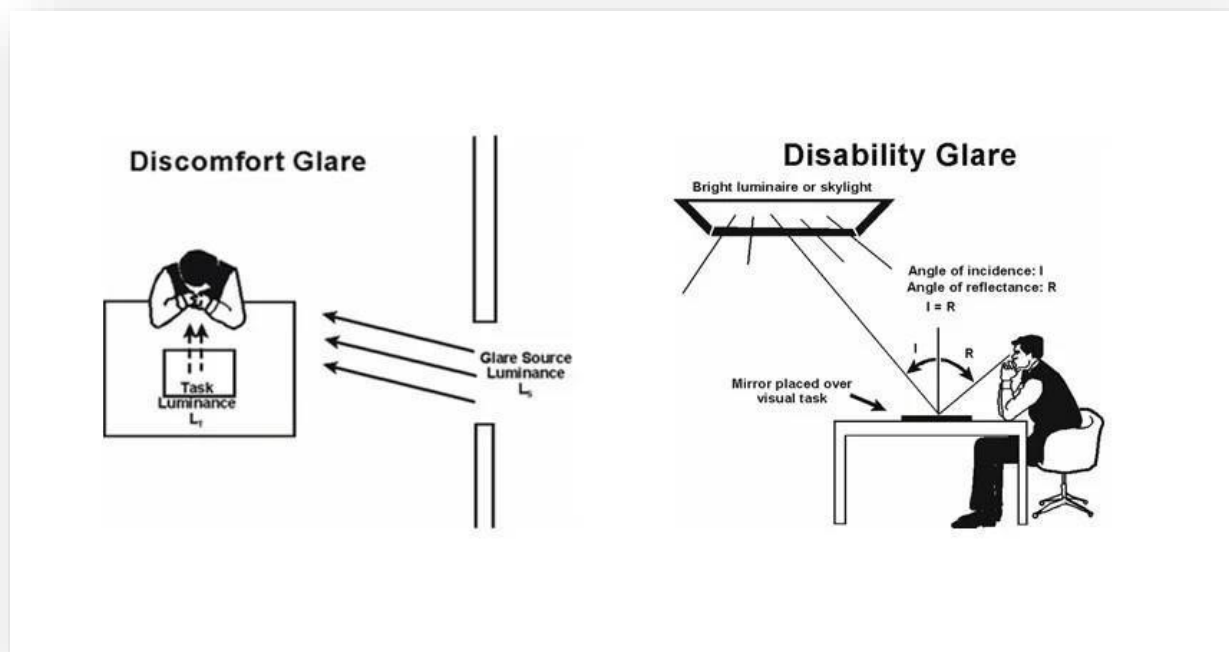
2.3.3 Silau Cahaya

Maksud silau ialah kesukaran untuk melihat dengan kehadiran cahaya terang seperti cahaya matahari yang menyinar langsung atau dipantulkan atau cahaya buatan. Silau ini berlaku disebabkan oleh nisbah cahaya luminans yang ketara antara sumber tugas (yang sedang dipandang) dan sumber silau. Faktor-faktor seperti sudut antara sumber tugas dan sumber silau dan penyesuaian mata mempunyai kesan yang signifikan terhadap kesilauan.

Silau secara amnya, ketidakselesaan atau kemerosotan penglihatan yang dialami apabila bahagian-bahagian medan visual dalam keadaan cerah berlebihan berbanding dengan persekitaran keseluruhan (Jabatan Keselamatan, 2018). Ini mungkin timbul ketika memandu ke arah barat ketika matahari terbenam. Silau ketakupayaan sering disebabkan oleh pantulan antara cahaya dalam bola mata, mengurangkan kontras antara sumber tugas dan sumber silau ke titik di mana tugas itu tidak dapat dibezakan.



Rajah 2.3.6: Kepancaran dan Sudut Silau Chaya
Sumber: (<https://images.app.goo.gl/qfNe1J665STm3jtn8>)



Rajah 2.3.7: Kesan Silau dan keselesaan
 Sumber: (<https://images.app.goo.gl/Hm4K3JLjfwXAcG46>)

2.3.4 Pengukuran Cahaya

Pencahayaan adalah salah satu faktor yang secara langsung mempengaruhi kesihatan dan keselamatan seseorang individu di dalam bangunan. Dalam keadaan pencahayaan yang tidak mencukupi dan tidak sesuai, keletihan mata mungkin berlaku terutamanya atau keletihan fizikal mungkin berlaku akibat kesan cahaya malap.

Oleh itu, pengukuran cahaya di dalam sesuatu bilik atau bangunan amat dititikberatkan sebelum digunakan oleh pengguna. Lux meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya di suatu tempat. Besarnya intensitas cahaya ini perlu untuk diketahui kerana pada dasarnya manusia juga memerlukan penerangan yang cukup. Untuk mengetahui besarnya intensitas cahaya ini maka diperlukan sebuah sensor yang cukup peka dan linier terhadap cahaya (Diah, 2014).



Rajah 2.3.8: Alat pengukuran Cahaya (*Lux meter*)

Semakin jauh jarak antara sumber cahaya ke sensor maka akan semakin kecil nilai yang ditunjukkan lux meter. Ini membuktikan bahwa semakin jauh jaraknya maka intensitas cahaya akan semakin berkurang. Dalam aplikasi penggunaannya dilapangan alat ini lebih sering digunakan pada bidang arsitektur, industri, dan lain-lain.

Prinsip kerja alat ini pun banyak digunakan pada alat yang biasa digunakan pada fotografi, sebagai contoh pada alat available light, reflected lightmeter, dan incident lightmeter (Diah, 2014). Selain itu didalam penelitian-penelitian mengenai tingkat keanekaragaman dan lain-lain yang senantiasa diperlukan data mengenai tingkat pencahayaan alat ini pun dapat digunakan.

2.3.5 Cara Penggunaan Lux Meter

Alat ini terdiri daripada rangka, penerima(sensor) dengan sel foto dan panel paparan. Penerima diletakkan pada sumber cahaya yang keamatannya akan diukur. Cahaya akan bersinar pada sel foto sebagai tenaga yang dihantar oleh sel foto ke dalam arus elektrik (*Builder,2021*).

Semakin banyak cahaya yang diserap oleh sel, semakin besar arus yang terhasil. Penerima yang digunakan dalam alat ini ialah diod foto. Sensor ini termasuk dalam jenis sensor cahaya atau optik (*Builder, 2021*). Penerima cahaya atau optik ialah penerima yang mengesan perubahan cahaya daripada sumber cahaya, cahaya pantulan atau pembiasan cahaya yang mengenai kawasan tertentu.

Kemudian hasil ukuran yang diambil akan dipaparkan pada skrin panel. Pelbagai jenis cahaya yang memasuki luxmeter, sama ada cahaya semula jadi atau buatan, akan mendapat tindak balas yang berbeza daripada sensor (*Builder,2021*). Warna berbeza yang diukur akan menghasilkan suhu warna yang berbeza dan panjang gelombang yang berbeza.

Oleh itu, bacaan yang dipaparkan, hasil yang dipaparkan oleh paparan panel adalah gabungan kesan panjang gelombang yang ditangkap oleh sensor diod foto. Bacaan keputusan pada Luxmeter dibaca pada skrin panel LCD (*liquid cristal digital*), yang juga menggunakan format digital untuk membaca (*Builder,2021*).

2.3.6 Tahap Pencahayaan dan Syor Standard

Terdapat syor berbeza mengenai tahap pencahayaan yang sesuai di dalam bilik darjah (*Nur, et al., (2018)*). Tetapi, Standard Eropah EN 12464-1:2002(E), mengesyorkan pencahayaan minimum untuk bilik darjah adalah kira-kira 300 lux (*Boyce & Raynham 2009; European Committee for 1836 Standardization 2002*). Manakala Korean Standard Association (KSA) menyarankan tahap pencahayaan 300 hingga 600 lux untuk aktiviti membaca dan menulis dalam bilik darjah (*Hae et al. 2003*).

Pada masa yang sama, kajian di Korea mendapati kebanyakan tadika dan sekolah rendah tidak memenuhi syarat yang disyorkan untuk tahap pencahayaan optimum (*Haei 2003*). Jabatan Standard Malaysia (2014a) dalam kod MS 1525:2014 mencadangkan tahap purata pencahayaan bilik darjah ialah 300 hingga 500 lux. Kod standard ini dibangunkan oleh Jawatankuasa Teknikal tentang Kecekapan Tenaga dalam Bangunan (Pasif) di bawah kuasa Jabatan Standard Perindustrian (ISC) tentang Bangunan, Pembinaan dan Kejuruteraan Awam.

Tambahan pula, skop pencahayaan dalam MS 1525:2014 memerlukan pematuhan mengikut MS ISO 8995 (iaitu standard keselamatan minimum untuk pencahayaan dalaman) dan MS 825 (iaitu standard keselamatan minimum untuk ruang luaran). Bagaimanapun, nilai yang berbeza iaitu 200 hingga 300 lux disarankan oleh Jabatan Kerja Raya Malaysia (*Panduan Teknik Reka Bentuk Jabatan Kerja Raya Malaysia 2011*).

Tetapi, untuk pencahayaan bilik darjah murid penglihatan terhad tiada syor yang spesifik dalam kod Malaysian Standard MS 1184:2014. Tahap pencahayaan minimum yang dicadangkan untuk tugas visual melihat objek kecil atau dengan kontras rendah ialah 1000 lux (*Jabatan Standard Malaysia 2014b*). Kod standard ini boleh diinterpretasikan kepada reka bentuk, pembinaan dan pengurusan sekitar untuk memenuhi keperluan majoriti pengguna iaitu semua peringkat usia dan orang kurang upaya termasuk individu penglihatan terhad (*Nur, et al., (2018)*).

2.4 Tinjauan Literatur/ Kajian Literatur Lepas

BIL	TAJUK/PENULIS	PERNYATAAN MASALAH	OBJEKTIF	METODOLOGI
1.	Evaluation of the Optimal Solar Shading Devices for Enhancing Daylight Performance of School Building. / (Miran & Abdullah, 2016)	- Pencahayaan siang mempunyai faedah yang berbeza berbanding dengan pencahayaan buatan, sedangkan ia tidak digunakan secara berterusan sebagai penyelesaian pilihan untuk pencahayaan kerana cahaya siang sering menyebabkan masalah silau dan peningkatan haba	- Untuk mencadangkandan menilai beberapa peranti teduhan seni bina yang boleh disepadukan ke dalamreka bentuk bangunan pendidikan dalam bilikdarjah yang diterangi cahaya siang yang diterangi dari satu sisi dalam iklim separa gersang - untuk mendapatkan parameter optimum (geometri dan bahan)peranti teduhan untuk orientasi simulasi bilik darjah	- Alat simulasi berkomputer (IES<VE>) digunakan untuk menjalankan penyiasatan; mengambil bangunan sekolah awam biasa di Erbil City sebagai latar belakang empirikal iklim separa gersang - mengukur nilai pencahayaan dan keseragaman taburan pencahayaan di dalam bilik darjah kemudian keputusan tersebut dibandingkan dengan menggunakan sifat <i>sun shading devices</i> .
2.	The Role Of Sun Shading in overcoming Glareat high rise building Curtain Glass in	- Kewujudan glare atausilau yang cukup berpengaruh pada kesihatan	- membentuk fasad bangunan hotel Ibis Trans Studio Mall Bandung bagi menghasilkan kesan	- bagi kaedah simulasi menggunakan perisian sketchup sebagai model awal

	Humid Tropical Climate /Ramadona , 2017	mata iaitu PhotoPhobia penyakit ini diberi nama bagi penderitanya yang mengalami penglihatan yang kabur secara tiba-tiba.	silau pada persekitaran sekeliling. - untuk mengenal pasti kegunaan alternatif fasad dalam penyelidikan	dan autodesk ecotect yang digunakan untuk mensimulasikan bahagian fasad yang terdedah kepada cahaya matahari, supaya hasil analisis dapat diperolehi. - Selain itu, kaedah penyelidikan ini adalah cara yang tepat, boleh diukur dan mudah difahami, kerana secara langsung menggunakan pemodelan 3 dimensi yang bentuk dan dimensinya serupa dengan objek asal.
3.	Keselesaan terma pelajar dalam bilik darjah/ Daud, S., Ahmad, S., Hashim, N., & Mahamad Yusoff, Y. (2015,)	- Suhu persekitaran yang tinggi serta jumlah penghuni yang padat di dalam sesebuah premis seperti bilik darjah mampu mendatangkan rasa tidak selesa	- Mengukur variasi parameter cuaca di lokasi kajian - Menilai persepsi sensasi terma responden melalui penilaian subjektif dan analisis latar belakang responden	- - Kajian ini dijalankan dengan pengukuran tahap keselesaan terma pelajar melalui penilaian Model Jangkaan Min Pilihan (PMV) dan Indeks Jangkaan Peratusan

		serta mengganggu proses pembelajaran.	- Menganalisis tahap penyelesaian terma pelajar dengan menggunakan Indeks PMV-PPD Model Fanger dan Skala ASHRAE	Ketidakpuasan (PPD). - Perubahan parameter cuaca diukur menggunakan alat thermal comfort multistation, manakala parameter personal dan penilaian subjektif persepsi sensasi terma diperolehi dengan menggunakan borang soal selidik.
4.	Kajian Kesesuaian Sistem Perkhidmatan Bangunan Dalam Studio Ukur Bahan Terhadap Keselesaan Pelajar Semasa Proses Pengajaran Dan Pembelajaran / Abdul Kadir, S., Abdul Rahim, R., Ab Rahim, H., & Senin, N. (2017)	- Keadaan studio juga boleh mempengaruhi kesihatan pelajar disebabkan kesan tekanan persekitaran yang tidak selesa Salah satu kemudahan prasarana dalam studio yang mempengaruhi keselesaan pelajar dapat dilihat dari aspek perkhidmatan bangunan	- Mengenalpasti kesesuaian sistem pencahayaan di dalam studio ukur bahan terhadap keselesaan pelajar semasa proses P&P. - Mengenalpasti kesesuaian sistem pengudaraan di dalam studio ukur bahan terhadap keselesaan pelajar semasa proses P&P. - Mengenalpasti kesesuaian suhu dalam mandi dalam studio ukur	- Penumpuan hanya diberikan kepada empat item perkhidmatan bangunan iaitu sistem pencahayaan, sistem pengudaraan, suhu dalaman ruang dalam studio. Kajian ini, adalah berbentuk tinjauan dan instrumen yang digunakan adalah soal selidik.

			<p>bahan terhadap keselesaian pelajar semasa proses P&P.</p> <p>- Mengenalpasti kesesuaian ruang bilik studiukur bahan terhadap keselesaian pelajar semasa proses P&P.</p>	<p>- Seramai 220 orang pelajar diploma ukur bahan yang menggunakan studio ukur bahan dipilih secara rawak.</p>
5.	<p>(Intesitas)Keamatan pencahayaan semula jadi bilik darjah sekolah, Kota Makassar/ Idrus, I., Hamzah, B., & Mulyadi, R. (– 2016).</p>	<p>- Ruang kelas yang mempunyai cahaya alami yang kurang berkesan akan menjejaskan pembelajaran anak murid sekolah.</p>	<p>- ukur tahap pencahayaan di Titik Pometeran Utama (TUU), Titik Pometeran Sisi (TUS), titik luar di kawasan terbuka dan pengukuran diambil pada masa yang sama.</p> <p>- Mengira faktor langit pada TUU dan TUS</p>	<p>- Kajian awal tentang Keselesaian Visual Bilik Darjah Sekolah Rendah di Kota Makassar.</p> <p>- Penyelidikan ini merupakan penyelidikan kuantitatif. Penelitian kuantitatif ini merupakan penelitian yang digunakan untuk menjawab permasalahan melalui teknik pengukuran yang teliti terhadap <i>variabel-variabel</i> tertentu, sehingga menghasilkan kesimpulan yang dapat digeneralisasikan,</p>

				tanpa mengira konteks masa dan situasi serta jenis data yang dikumpul, khususnya data kuantitatif.
6.	Persekitaran Fizikal Pembelajaran dan Indeks Keselesaan Guru Program Pendidikan Khas Integrasi / Jouflin, S., & Mohd Yasin, M. (January 2022).	- Berikutan daripada pandemik Covid-19, sektor pendidikan negara menghadapi cabaran menyediakan sistem pendidikan yang holistik, komprehensif dan bermutu. Lantaran itu, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) amat menekankan keselesaan ruang pembelajaran kepada pelajar adalah menjadi cabaran.	- Mengenal pasti indeks keselesaan persekitaran fizikal bilik darjah PPKI Murid berkeperluan Khas (MBK) pembelajaran di daerah Kota Kinabalu. - Mengenal pasti indeks keselesaan pengajaran dan pembelajaran guru PPKI MBK pembelajaran di daerah Kota Kinabalu. - Mengenal pasti cadangan-cadangan penambahbaikan bagi persekitaran fizikal bilik darjah PPKI MBK pembelajaran di daerah Kota Kinabalu.	- 80 orang sampel guru PPKI telah dipilih secara pensampelan bertujuan. - Soal selidik kajian diadaptasi daripada Inventori Kesejahteraan dan Keselesaan Pembelajaran (IKKP) dan Inventori Persekitaran Fizikal Bilik Darjah (IPFBD). Penyebaran soal selidik dilakukan secara atas talian melalui “Google Form”. Statistical Package for the Social Science (SPSS) versi 26 digunakan untuk menganalisis dapatan kajian

				secara analisis deskriptif.
7.	Persepsi guru terhadap rekabentuk persekitaran fizikal bilik darjah./ Mustafa.M.(APRIL 2006).	<ul style="list-style-type: none"> - Memandangkan bilik darjah merupakan tempat utama dalam proses pembelajaran di sekolah maka, reka bentuk persekitaran bilik darjah juga penting agar ia mampu memenuhi keperluan setiap penghuninya. - Perancangan sekolah bermula dan berakhir dengan pelajar. Setiap faktor yang diambil kira haruslah berkaitan dan kebanyakannya mementingkan kanak-kanak sekolah. - bangunan cukup panas untuk keselesaan (keselesaan terma) mereka, 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengenal pasti keperluan saiz dan susun atur, suhu dan ventilasi, cahaya dan silau, bunyi dan akustik, kemas dan perabot serta peralatan dan teknologi dalam bilik darjah - Mengenal pasti tahap kesedaran guru terhadap kepentingan reka bentuk persekitaran fizikal dalam bilik darjah. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kajian ini dijalankan untuk menentukan persepsi guru terhadap reka bentuk persekitaran fizikal bilik darjah. - Di samping itu, kajian juga bertujuan untuk mengenal pasti tahap kesedaran guru terhadap kepentingan reka bentuk persekitaran fizikal bilik darjah. - Data-data diperolehi dengan menggunakan instrumen soal selidik, pemerhatian dan temu ramah. Kajian ini melibatkan 400 orang guru dari 13 buah sekolah menengah dalam daerah Baling. Kajian ini penting dalam memastikan reka bentuk bilik

		adakah cukup pencahayaan, adakah sebarang gangguan bunyi dan adakah perancangan sekolah mempunyai peralatan yang diperlukan harus dipertimbangkan.		darjah memenuhi saiz, susun atur, suhu, ventilasi, cahaya, silau, bunyi, akustik, kemasan, perabot, peralatan dan keperluan teknologi.
8.	Perubahan Tahap Pencahayaan dalam Bilik Darjah di Sebuah Sekolah Pendidikan Khas Cacat Penglihatan dan Perbandingan Tahap Pencahayaan / Nur, W., Ibrahim, A., Mohammed, Z., Fadzil, N., Narayanasamy,S., & Hairol, M. ((2018)).	- Pencahayaan adalah satu aspek fizikal bilik darjah yang perlu dititikberatkan bagi memberi keselesaan semasa sesi pengajaran dan pembelajaran khususnya dalam kalangan murid berkeperluan khas dan adakah mereka selesa dalam bilik darjah semasa aktiviti pembelajaran.	- untuk menentukan perubahan tahap pencahayaan dalam bilik darjah semasa sesi pembelajaran di Sekolah Menengah Pendidikan Khas (SMPK), - untuk membandingkan tahap pencahayaan dalam bilik darjah untuk tiga keadaan cahaya berbeza iaitu di bawah cahaya cerah sahaja dengan tambahan cahaya buatan dan dengan menyingkir halangan terhadap cahaya cerah.	- Tahap pencahayaan diukur dalam 17 buah bilik darjah untuk sela satu jam antara jam 8 pagi hingga 1 petang untuk peringkat pertama dan 19 buah bilik darjah dalam tiga keadaan cahaya berbeza antara jam 11 pagi hingga 12 tengah hari untuk peringkat kedua pada sembilan kawasan yang sama menggunakan luxmeter digital ILM1335 (ISO-TECH, Taiwan)

9.	<p><i>Optimasi Pemerataan Tingkat Terang Cahaya pada Rancangan Ruang Kelas Bangunan Pendidikan Nonformal.</i> / Tria Kurnia, D., Suryokusumo S, B., & Tri Pamungkas, S. (2015).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perkembangan dunia pendidikan tidak formal di Kota Malang sehingga tahun 2014 direkodkan terdapat 225 institusi pendidikan bukan formal yang berdiri. - Berdasarkan hasil analisis data daripada agensi berkaitan, 68% institusi pendidikan tidak formal menduduki bangunan yang tidak lagi memenuhi standard yang disyorkan. 	<ul style="list-style-type: none"> - untuk menentukan kriteria reka bentuk pencahayaan, pencahayaan buatan berfungsi digunakan secara berasingan atau sebagai sokongan/pelengkap untuk pencahayaan semula jadi b. - Tentukan arah cahaya yang diperlukan berdasarkan aktiviti dan fungsi visual selesai (sistem pencahayaan) - Keperluan keamatan pencahayaan/tahap pencahayaan - Tentukan aspek yang mempengaruhi taburan kecerahan 	<ul style="list-style-type: none"> - Kajian reka bentuk ini menggunakan kaedah deskriptif kualitatif dan dalam proses menilai pencahayaan bilik darjah menggunakan kaedah simulasi menggunakan perisian DIALux 4.12. - Hasilnya adalah untuk menyediakan keadaan pencahayaan yang optimum, pengagihan tahap cahaya/cahaya yang sama pada setiap masa, direalisasikan oleh perancangan sistem kawalan cahaya pasif dan aktif.
10.	<p>Sistem pencahayaan alamio dan buatan di ruang kelas/ Wibowo, R., Kindangen, J., & Sangkertadi. (n.d.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perubahan dalam keadaan sistem pencahayaan dalaman dan luaran mengubah keadaan yang diandaikan sebelum ini. Ini terutama berlaku 	<ul style="list-style-type: none"> - untuk mengukur bangunan dan membandingkan kondisi eksterior, kondisi interior di sekitar lokasi sekolah - mengukur kadar nilai pencahayaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengumpulan data diambil bermula daripada saiz bangunan, keadaan luaran, keadaan dalaman, perabot, dan keadaan persekitaran di sekitar lokasi setiap

		<p>di kawasan bandar di mana keadaan persekitaran luaran berkembang pesat dan berubah dengan ketara tanpa dipantau dan keadaan dalaman juga berubah kerana minat yang semakin meningkat, maka perlu dilakukan penambahbaikan kepada reka bentuk sedia ada, supaya perubahan yang berlaku tidak banyak mempengaruhi keadaan sekolah terutamanya di dalam bilik darjah.</p>	<p>menggunakan lux meter untuk mengumpul data pada setiap ruang bilik darjah.</p>	<p>sekolah. Kemudian ukuran diambil dengan meter lux untuk mendapatkan keadaan pencahayaan sedia ada di setiap bilik di setiap sekolah yang dijadikan sampel.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Data yang diperoleh dibandingkan dengan syarat Standard Nasional Indonesia. 2. Data mengenai nombor pencahayaan yang kuat dalam unit lux ditukar kepada zon kawasan yang disepadukan dengan perbezaan warna. 3. Menjalankan simulasi dengan menerangkan keadaan sedia ada dengan gambar dan perisian pencahayaan
--	--	---	---	---

				4. Menjalankan temu bual dengan orang yang pakar dalam bidang mereka
--	--	--	--	--

Jadual 2.4.1: Jadual Kajian Tinjauan/Literatur Lepas.

2.5 Rumusan

Secara keseluruhan yang diperoleh daripada bab ini adalah kajian yang telah dibuat merujuk kepada sumber buku dan internet untuk menyempurnakan kerja-kerja yang akan dilakukan terhadap projek ini. Selain itu, Kajian perlu dilakukan secara terperinci bagi memastikan segala pelaksanaan projek ini dapat berjalan dengan lancar.

BAB 3

METODOLOGI

3.1 Pendahuluan

Metodologi ialah analisis teori dan sistematik kaedah yang digunakan untuk bidang pengajian. Ia terdiri daripada analisis teoritis mengenai kaedah dan prinsip yang berkaitan dengan cawangan pengetahuan. Biasanya, ia merangkumi konsep seperti paradigma, model teori, fasa dan teknik kuantitatif atau kualitatif.

Bab ini akan menghuraikan dengan jelas mengenai beberapa ciri-ciri yang berhubung kait dengan metodologi yang akan diguna pakai dalam kajian ini. Fokus penting dalam bab ini adalah akan diberikan kepada pengkaji untuk mengkaji perbandingan penggunaan alat penghadang cahaya "Sun Shading Devices" di bilik kuliah di Jabatan Kejuruteraan Elektrik di Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. Seterusnya, dalam bab ini juga akan menerangkan tentang prosedur, tatacara dan program pelaksanaan kajian.

Sebagai info tambahan, menurut "Hornby" (1985), metodologi merupakan satu kaedah yang digunakan untuk menjalankan kajian ke atas sebuah subjek kajian yang tertentu. Oleh itu, bahagian ini akan membincangkan reka bentuk kajian, penyediaan awal, peringkat awal peringkat pengumpulan data, peringkat pengumpulan maklumat dan peringkat menganalisis data dan membuat cadangan.

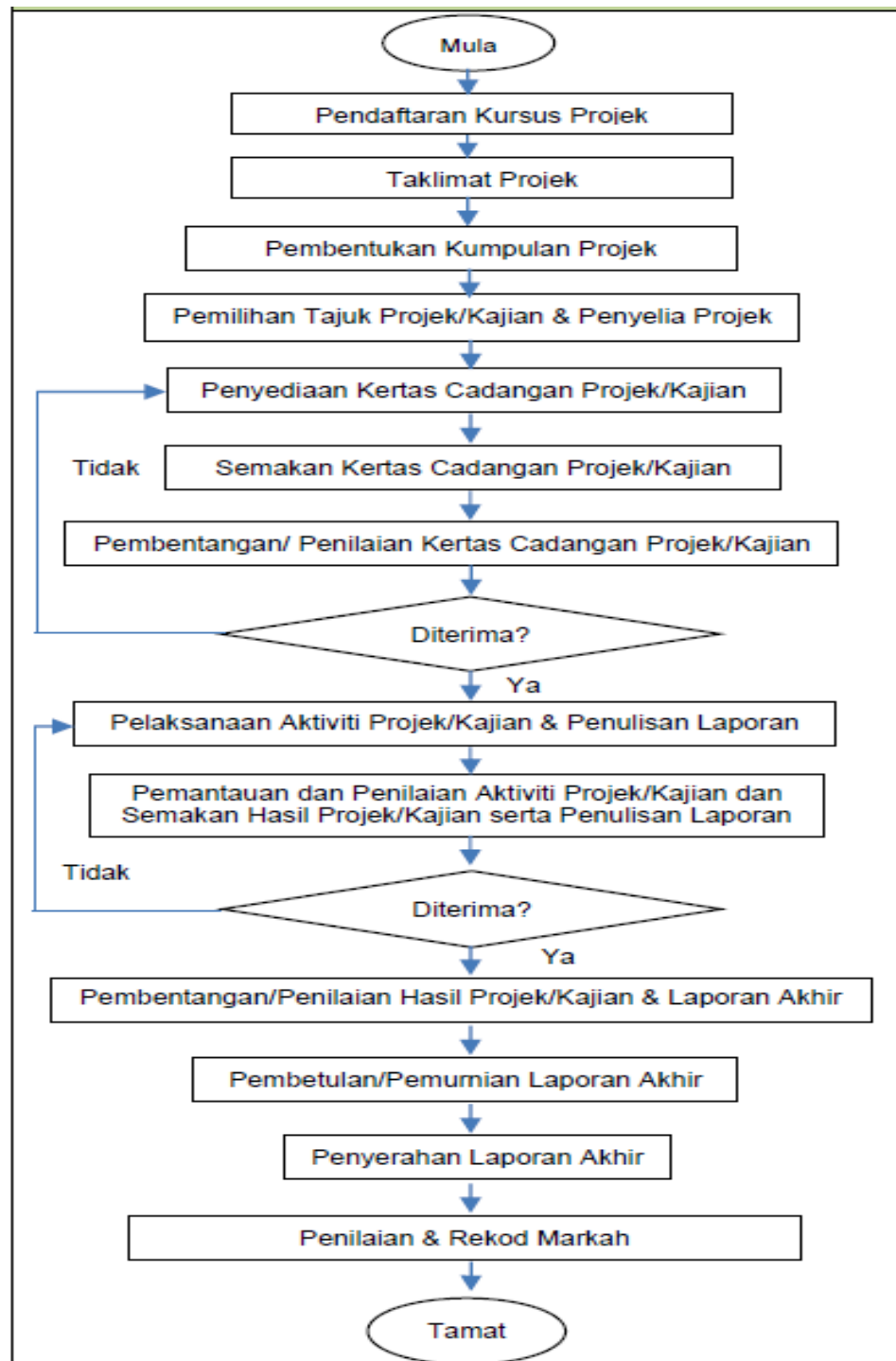
3.2 Reka bentuk Kajian

Sebelum kajian ini akan dijalankan, pemilihan rekabentuk kajian adalah merupakan sebuah perkara yang perlu dibuat terlebih dahulu. Hal ini kerana, perkara ini akan dijadikan sebagai jawapan yang berguna bagi tajuk kajian ini dan menjawab segala persoalan mengenai kajian yang akan mengkaji. Dalam pada itu, penyelidikan kajian ini adalah bertujuan untuk mengenalpasti serta membuat perbandingan alat penghadang cahaya yang digunakan di bilik kuliah serta untuk mengukur kadar nilai cahaya dalam (lux) di dalam ruang bilik kuliah dengan menggunakan rujukkan standard bangunan jenis Pendidikan.

3.2.1 Peringkat Pertama

Sebelum memulakan pemilihan projek dilakukan, kajian telah dilaksanakan dan idea projek telah dirancang. Pelbagai aspek perlu dipertimbangkan dari kelebihan projek, dan kepentingan supaya projek yang akan dihasilkan dapat mencapai objektif yang ditetapkan. Selepas itu, idea projek telah membincangkan kepada penyelia. Setelah Penyelia meluluskan idea projek, kajian telah dilaksanakan dan maklumat yang berkaitan dengan projek ini dikumpulkan daripada buku, internet dan sumber rujukan yang lain.

Tambahan pula, proposal juga telah disediakan dengan berdasarkan pernyataan masalah, objektif serta skop kajian terhadap kajian yang ingin dilaksanakan kepada penyelia. Akhirnya, tajuk projek ‘Kajian perbandingan penggunaan alat penghadang cahaya’ *sun shading devices*’ di bilik kuliah Jabatan Kejuruteraan Elektrik di Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah’ ditetapkan sebagai kajian untuk melaksanakan Projek 1 dan Projek 2.



Carta 3.2.1: Carta Alir Projek Standard



Carta 3.2.2: Carta Alir Projek Peringkat Pertama Pelaksanaan Projek Kajian



Carta 3.2.3: Carta Alir Peringkat Kedua Pelaksanaan Projek Kajian

3.2.2 Sampel Kajian

Pada peringkat ini, pemilihan sampel untuk kajian akan dilakukan secara rawak yang melibatkan pelajar-pelajar Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. Selain itu, bilangan sampel yang diambil memerlukan bilangan sampel yang besar untuk mewakili populasi yang dikaji. Hal ini dapat membantu untuk menyokong kajian ini untuk mengumpul maklumat yang diingini serta untuk mencapai objektif kajian ini iaitu mengukur kadar nilai cahaya dalam (lux).

3.2.3 Penyediaan Maklumat

Dalam proses ini, proses pembacaan rujukan, perbincangan dan pemerhatian akan dilakukan bagi memahami bidang kajian dan data-data yang berkaitan dengan kajian akan dikumpul bagi mendorong kepada pencapaian objektif kajian. Seterusnya, hasil kajian yang dilakukan membolehkan proses mengenalpasti kesesuaian tajuk yang dipilih dengan dapatan daripada objektif kajian.

Pembacaan berterusan melalui pelbagai sumber dapat mengumpul banyak maklumat mengenai sistem pencahayaan pada masa yang sama dapat menimba ilmu yang luas apabila berlaku pelaksanaan kajian ini. Tambahan pula, dalam process ini juga dapat mengumpul ilmu untuk mengukur kadar nilai cahaya di dalam bilik kuliah dengan menggunakan alat yang sesuai.

3.2.4 Kaedah Pengumpulan Data

Pertama sekali aktiviti akan dijalankan mengenai pencarian data dan mengumpul maklumat yang berkaitan. Hal ini secara tidak langsung dapat mengenalpasti masalah-masalah yang terdapat dalam kajian ini.

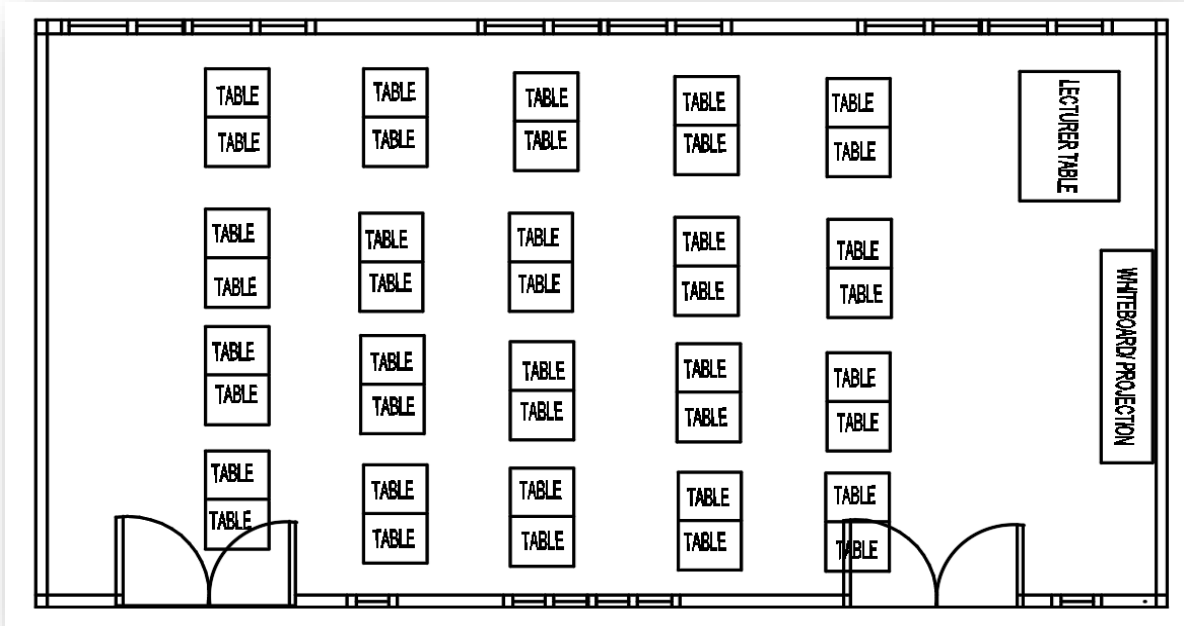
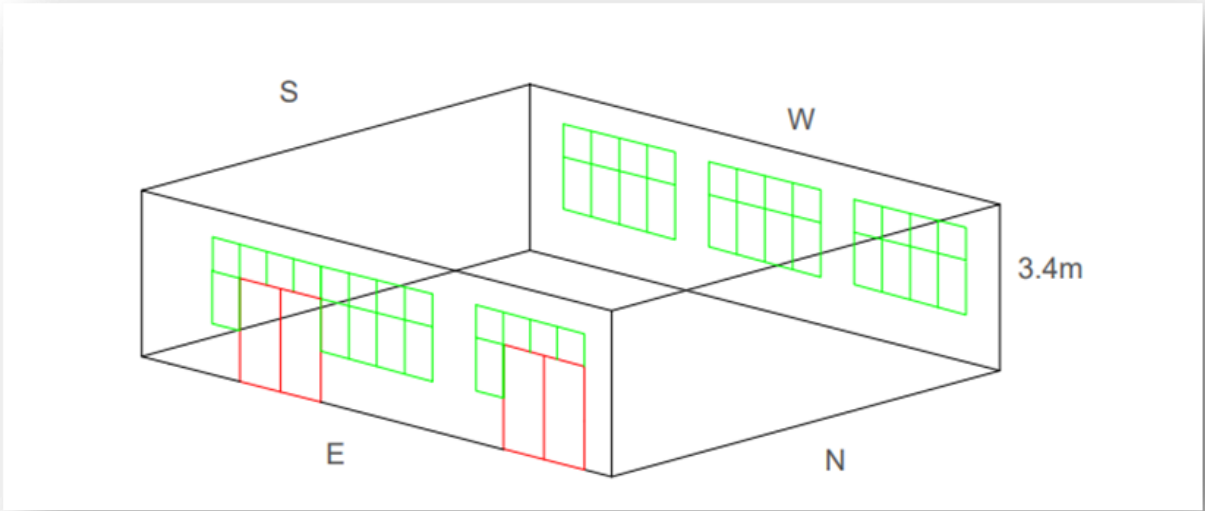
Selain itu, tugas pengumpulan data ini perlu dilakukan dengan penuh prihatin supaya dapat hasil kajian yang luar biasa serta memberangsangkan dan dalam masa yang sama data-data yang telah dikumpul perlu selaras dengan tajuk kajian, objektif kajian serta skop kajian.

Tambahan pula, data-data yang diperoleh itu perlu dikaji tahap kesahihannya satu demi satu dan perlu mentafsir bahawa sejauh mana data-data tersebut dapat membantu untuk mencapai objektif kajian yang diperlukan di dalam kajian ini.

Dalam kaedah pengumpulan data ini, pengkaji akan mengadakan perbincangan bersama penyelia, pembacaan buku-buku rujukan, daripada kajian-kajian lepas serta melayari internet dan yang paling penting pengkaji akan mengedarkan soal selidik kepada responden, mengadakan sesi temubual bersama responden, kaedah pemerhatian dan kaedah pemerhatian sendiri.

Peringkat seterusnya untuk mengumpul data iaitu, mengukur kadar nilai cahaya di dalam bilik kuliah dengan menggunakan alat menguji (*lux meter*), dalam tiga keadaan waktu cahaya yang berbeza. Keadaan pertama akan diukur dalam lingkungan masa pukul (10.00 a.m. - 12.00 p.m.), berikutan dalam lingkungan pukul (12.00 p.m.- 2.00 p.m.) dan keadaan akhirnya dalam lingkungan masapukul (2.00 p.m. – 4.00 p.m.). Bukan itu sahaja, pengukuran cahaya ini juga dilakukan dalam dua kondisi cahaya iaitu dengan cahaya cerah sahaja (cahaya matahari) yang masuk ke dalam bilik kuliah dan kondisi keduanya dengan mengukur cahaya cerah dengan tambahan cahaya buatan/tiruan di dalam bilik kuliah.

Dua kondisi dipilih kerana ia adalah kondisi yang boleh diubah suai oleh tenaga pengajar (pensyarah) atau pelajar semasa sesi pembelajaran. Pada masa yang sama, faktor lain yang boleh mempengaruhi tahap pencahayaan adalah keadaan cuaca, suhu, kelembapan dan indeks ultra ungu. Untuk mengelakkan kesan daripada faktor tersebut pengukuran hanya akan dilakukan atau dilaksanakan pada hari yang cerah dan terang sahaja. Parameter tersebut dicatat dan didapati dalam tempoh tersebut.



Rajah 3.2.4: Pelan Bilik Kuliah di Jabatan Kejuruteraan

3.2.5 Instrumen Kajian

Kaedah penyelidikan kuantitatif dan kualitatif untuk menentukan pernyataan masalah adalah digalakkan dalam kajian ini. Sehubungan itu, data kuantitatif dan kualitatif akan dikumpulkan dalam bentuk soal selidik akan diedarkan kepada responden, membuat temu bual, membuat pemerhatian dan analisis dokumen.

i) Borang Soal selidik

Soal selidik yang berkenaan tajuk kajian ini iaitu mengenai alat penghadang cahaya akan diedarkan kepada responden secara atas talian. Borang soal selidik yang telah disediakan dengan menggunakan aplikasi *Google Form* akan merangkumi kedua-dua objektif kajian supaya kaedah pengumpulan data akan menjadi lebih tepat dan terperinci. Hal ini dikatakan demikian kerana, dengan mengedarkan soal selidik tersebut adalah untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam kajian ini serta pendapat responden terhadap alat penghadang cahaya dan keselesaan dalam bilik kuliah.

ii) Temu bual

Pengkaji juga turut akan mengadakan temu bual untuk mendapatkan maklumat terutama dari responden pensyarah supaya maklumat yang diperolehi lebih efisien dan mengetahui keselesaan dalam bilik kuliah apabila kehadiran pencahayaanya. Melalui kaedah ini juga, maklumat mengenai kajian dapat diketahui dengan lebih jelas dan dapat juga pendapat melalui pensyarah yang ingin pengkaji buat temu bual. Orang sumber yang ditemui membantu dalam pengumpulan maklumat kajian ini.

iii) Pemerhatian

Kaedah pemerhatian merupakan satu kaedah penyelidikan yang digunakan untuk mengukur pemboleh ubah penyelidikan. Selain itu pemerhatian juga merupakan satu kaedah alternatif yang ada dalam mengumpul maklumat atau pengumpulan data selain soal selidik dan temuduga. Dengan menggunakan kaedah pemerhatian, pengaji dapat mengamati sesuatu tingkah laku subjek berpandukan pemboleh ubah-pemboleh ubah yang telah dikenal pasti secara berkesan melalui process ini.

3.2.6 Kaedah Analisis Data

Analisis data adalah bermaksud sesuatu kaedah yang menunjukkan serta mengawal data dan prosedur statistik. Dalam ini, terdapat dua cara untuk menganalisis data iaitu secara analisis deskriptif dan analisis statistik. Seterusnya, dalam analisis deskriptif ia dapat menyimpulkan maklumat secara numerik dengan adanya pemboleh ubah penyelidikan. Sebagai contoh, dengan menggunakan jadual, grafik atau rajah. Di samping itu, analisis statistik pula dapat menghasilkan kesimpulan atau dapat mengetahui keadaan yang berlaku terhadap populasi dengan menggunakan maklumat yang dikumpul dari sampel. Sebagai info tambahan, pengkaji akan menggunakan kedua-dua analisis ini dalam kajian ini.

Item soal selidik yang akan dijawab oleh responden melalui google form:

(PENDAPAT)

1) Adakah pencahayaan semulajadi (sun light) masuk ke dalam bilik kuliah anda?

Ya

Tidak

2) Pencahayaan adalah satu element yang penting untuk melaksanakan sesuatu kerja, pergerakan dan paparan dalam bilik kuliah semasa pembelajaran.

Ya

Tidak

3) Selain daripada pencahayaan semulajadi daripada luar bilik, di dalam bilik kuliah anda juga mempunyai Pencahayaan Artifisial/ buatan seperti lampu Fluorescent.

Ya

Tidak

4) Jika pencahayaan yang tidak terkawal berlaku, maka ia akan mengalami pencemaran cahaya. Situasi ini akan mengganggu mahasiswa dan mahasiswi untuk menumpukan perhatian dalam pelajaran di bilik kuliah.

Ya

Tidak

5) Adakah anda pernah berasa kehadiran silau cahaya apabila berada dalam bilik kuliah?

Ya

Tidak

6) Adakah anda pernah berasa kurang selesa apabila silau cahaya berlaku dalam bilik kuliah semasa sesi pembelajaran berlangsung.

Ya

Tidak

7) Kesilauan Cahaya perlu diatasi supaya sesi pembelajaran dalam bilik kuliah berjalan dengan lancar.

Ya

Tidak

8) Kadar pencahayaan yang masuk di dalam bilik kuliah perlu dititikberatkan.

Ya

Tidak

- a) Cara penganalisan data kajian ini akan menggunakan secara kaedah soal selidik. Justeru itu, data yang kami peroleh dari kaedah ini adalah secara atas talian sebagai hasil dapatan dan rujukan. Hal ini dikatakan demikian kerana, kaedah soal selidik ini sangat bersesuaian dengan kaedah pengumpulan data supaya mudah untuk menilai jawapan responden kelak nanti. Oleh itu, dalam kajian ini akan mengandungi pertanyaan secara langsung dan dalam masa yang sama tidak terlalu banyak soalan yang akan dijawab oleh responden. Di samping itu, hal ini dapat membina soal selidik yang mampu dijawab oleh responden dan akan dibandingkan daripada pendapat masing-masing.
- b) Kaedah penganalisan seterusnya ialah, melalui kaedah pemerhatian, dimana pengkaji sendiri bergerak ke lokasi kajian untuk melaksanakan pemerhatian yang jurus kepada objektif. Oleh itu, pengkaji membina suatu senarai semak (checklist) untuk memastikan pemerhatian dilakukan dengan mudah dan tanpa terlepas sebarang parameter yang ingin dikaji dan diukur oleh pengkaji

SENARAI SEMAK UNTUK MENGUKUR KADAR NILAI CAHAYA DI DALAM BILIK KULIAH DI JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK (JKE), PSA.

LOKASI (BILIK KULIAH)		BACAAN (Lux) (BILIK KULIAH DALAM KEADAAN LAMPU TERBUKA) [PENCAHAYAAN SEMULAJADI + PENCAHAYAAN ARTIFISIAL]											
		PAGI (10a.m.-12 p.m.)				TENGAHARI (12p.m.-2 p.m.)				PETANG (2p.m.- 4 p.m.)			
TITIK (POINT)	Jarak di antara tingkap dengan titik (m)	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
BILIK KULIAH 1													
BILIK KULIAH 2													
BILIK KULIAH 3													
BILIK KULIAH 4													

Jadual 3.3: Senarai semak ukuran kadar nilai cahaya dengan menggunakan lux meter dalam keadaan lampu terbuka.

LOKASI (BILIK KULIAH)		BACAAN (Lux) (BILIK KULIAH DALAM KEADAAN LAMPU TERTUTUP) [PENCAHAYAAN SEMULAJADI]											
		PAGI (10a.m.-12 p.m.)				TENGAHARI (12p.m.-2 p.m.)				PETANG (2p.m.- 4 p.m.)			
TITIK (POINT)	Jarak di antara tingkap dengan titik (m)	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
BILIK KULIAH 1													
BILIK KULIAH 2													
BILIK KULIAH 3													
BILIK KULIAH 4													

Jadual 3.4: Senarai semak ukuran kadar nilai cahaya dengan menggunakan lux meter dalam keadaan lampu tertutup.

3.3 Rumusan

Kajian ini telah memenuhi objektif kajian serta telah menjawab segala persoalan kajian ini. Selain itu, kajian ini adalah bertujuan untuk mengenal pasti serta membuat perbandingan alat penghadang cahaya yang digunakan di bilik kuliah dan untuk mengukur kadar nilai cahaya dalam (lux) di dalam ruang bilik kuliah dengan menggunakan rujukan standard bangunan jenis Pendidikan. Seterusnya, soal selidik dan temu bual telah digunakan sebagai instrumen kajian ini dan data-data yang diperolehi daripada kajian ini akan dianalisis oleh pengkaji.

BAB 4

HASIL DAPATAN

4.1 Pengenalan

Bab ini akan menerangkan mengenai analisis dan juga hasil dapatan yang telah diperolehi setelah mengambil bacaan 3 kali dengan menggunakan alat pengukur cahaya iaitu (lux meter). Data yang diperolehi telah dicatat supaya saya dapat mengambil atau merekod nilai lux dengan lebih tepat serta hasil data yang lebih baik untuk proses menganalisis data. Data yang saya telah ambil di 4 titik pengukuran di dalam setiap bilik kuliah dengan merujuk standard yang telah disyorkan dalam garis panduan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Untuk Pencahayaan di tempat Kerja 2018.

4.2 Data deskriptif

4.2.1 Kaedah Soal Selidik

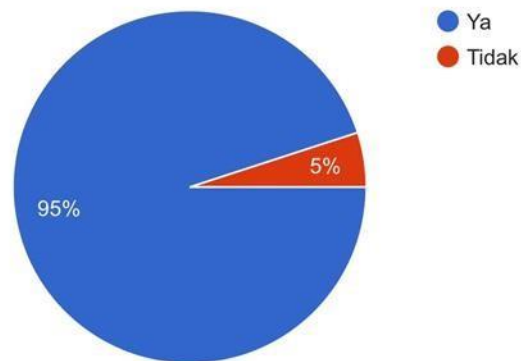
Kami mengumpul maklumat atau data melalui kaedah soal selidik. Kami menyediakan beberapa soalan yang telah membantu untuk menyokong kajian kami. Responden bagi kajian kami ialah pelajar- pelajar dari Jabatan Kejuruteraan Elektrik, PSA serta pensyarah bagi jabatan tersebut. Kami membuat soalan-soalan tersebut dengan merangkumi kedua-dua objektif yang telah kami akan mengkaji. Bagi merangkumi objektif kedua iaitu mengukur nilai kadar cahaya yang masuk ke dalam bilik kuliah, soalan yang menjurus kepada responden adalah bagaimana tahap kepuasan mereka terhadap pencahayaan apabila sesi pembelajaran berlangsung di dalam bilik kuliah. Kaedah ini telah kami kumpul melalui dengan menggunakan “*google form*” dimana kami telah hantar link bagi google form tersebut kepada para pelajar bersama dengan pensyarah di atas talian dalam platform whatsapp serta telegram. Daripada tersebut kami telah berjaya mengumpul data daripada 20 responden. Borang soal selidik ini telah membahagikan 2 bahagian iaitu bahagian A pengetahuan dan bahagian B pendapat.

BAHAGIAN A [PENGETAHUAN] !!

1. Adakah anda tahu bahawa apa itu pencahayaan?

 Copy

20 responses



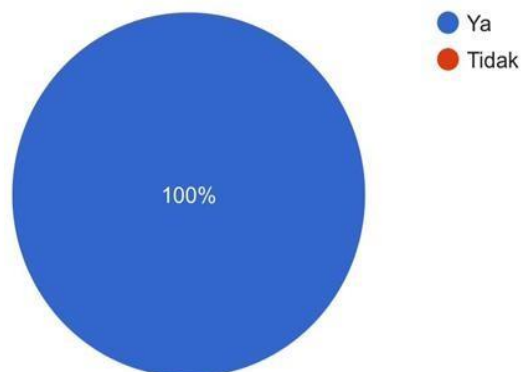
Carta 4.1 Hasil dapatan melalui google form.

Soalan ini telah diberikan kepada 20 reposnden yang terdiri daripada pelajar dan pensyarah di jabatan kejuruteraan elektirk, PSA. Carta 4.1 menunjukkan seramai 95% responden telah mengatakan bahawa mereka mempunyai pengetahuan tentang pencahayaan dan seramai 5% responden menyatakan bahawa kurang pengetahuan.

2. Adakah anda tahu bahawa dari manakah datangnya sumber pencahayaan?

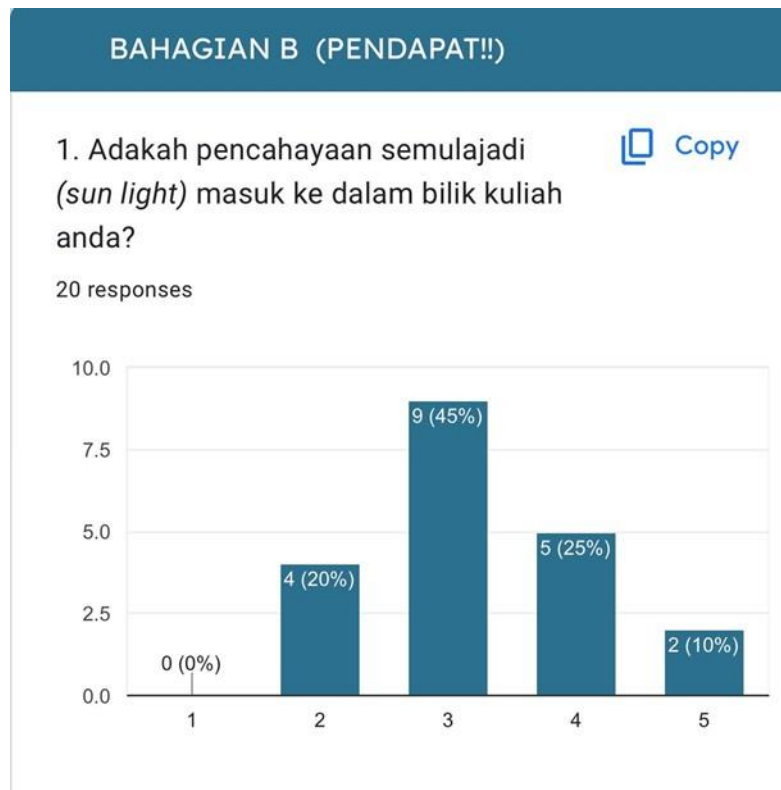
 Copy

20 responses



Carta 4.2 Hasil dapatan melalui google form.

Carta 4.2 menunjukkan seramai 100% responden telah mengatakan bahawa mereka mempunyai pengetahuan tentang pencahayaan dimana semua responden telah setuju dengan soalan tersebut.



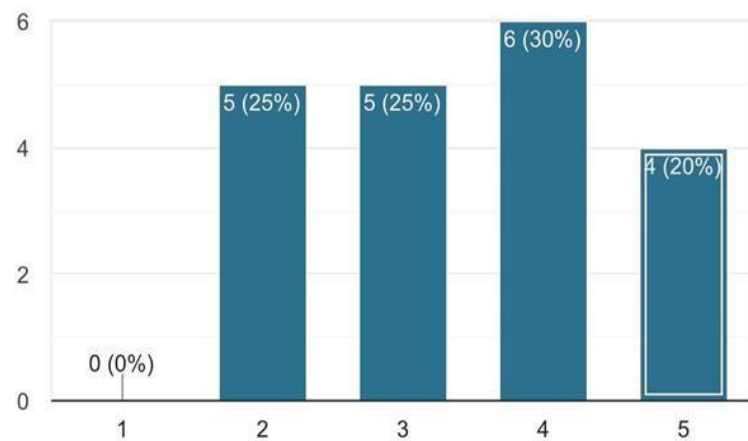
Graf 4.3. Graf peratusan bagi responden yang telah respon

Graf 4.3 menunjukkan bahawa seramai 9 responden iaitu 45% telah menjawab dengan menyatakan sederhana setuju bagi pernyataan tersebut. Pada masa yang sama seramai 4 responden, 20% telah menjawab tidak setuju bagi pernyataan tersebut. Ini disebabkan kehadiran pencahayaan semulajadi ke dalam bilik kuliah kurang berangang. Seterusnya, 5 responden menyatakan setuju dan 2 responden menyatakan sangat setuju bagi pernyataan tersebut.

4. Adakah anda pernah berasa kehadiran silau cahaya apabila berada dalam bilik kuliah anda?



20 responses



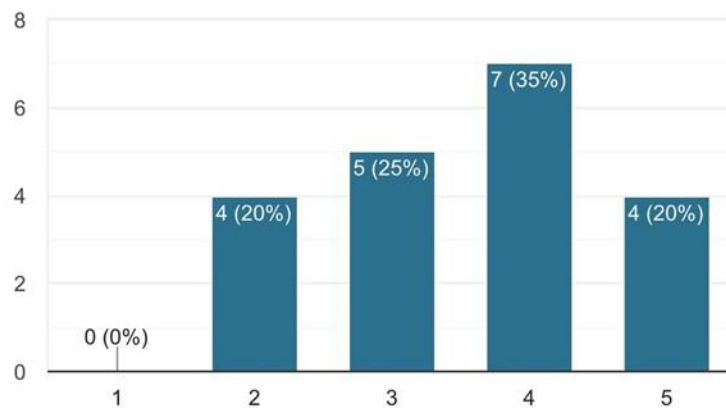
Graf 4.4. Graf peratusan bagi responden yang telah respon

Graf 4.4 menunjukkan jumlah responden yang telah menjawab soalan selidik ini. Hasil pengumpulan data dalam soalan ini yang tertinggi ialah pada nombor 4 iaitu 6 responden telah setuju dengan pernyataan tersebut dan 4 orang responden telah menjawab sangat setuju bagi pernyataan tersebut. Hal ini kerana pencahayaan yang terlalu banyak masuk kedalam bilik kuliah secara tidak kawalan.

5. Adakah anda pernah berasa kurang selesa apabila silau cahaya berlaku dalam bilik kuliah anda semasa sesi pembelajaran berlangsung?



20 responses



Graf 4.6. Graf peratusan bagi responden yang telah respon

Graf 4.6 menunjukkan jumlah responden yang telah menjawab soalan selidik ini. Dengan ini dapat disimpulkan bahawa seramai 7 responden 35% memberi maklumbalas dengan setuju bagi pernyataan tersebut dimana ia menjadi peratusan yang tertinggi. Manakala 20% iaitu 4 responden telah sangat setuju dan juga 4 responden lagi tidak setuju dengan pernyataan tersebut. Peratusan tertinggi menunjukkan bahawa pelajar pernah berasa kurang selesa apabila berlaku silau cahaya di dalam bilik kuliah tersebut.

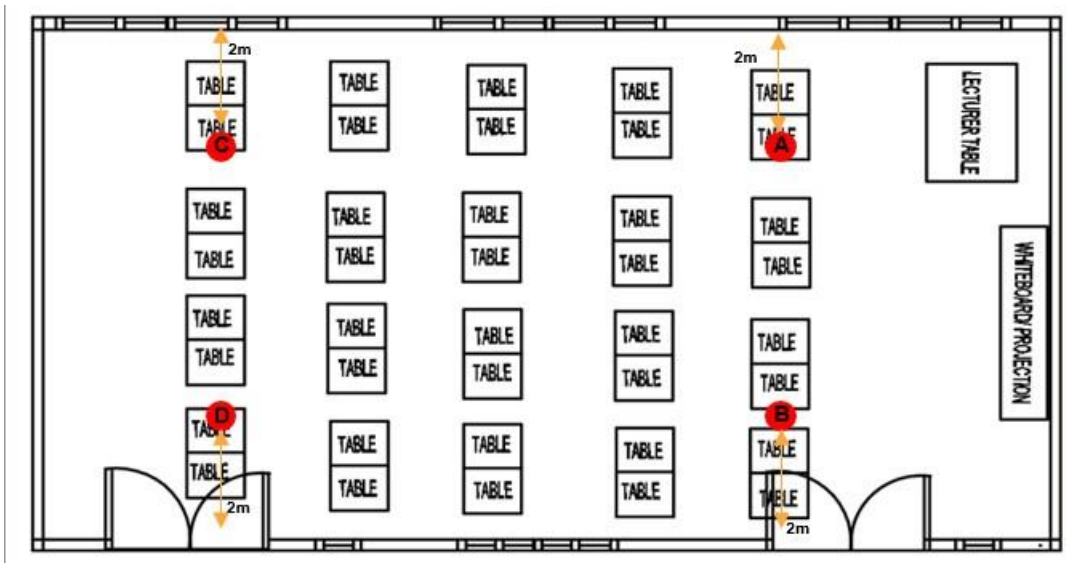
4.2.1 Kaedah Pemerhatian

Bagi kaedah pemerhatian, untuk merangkumi objektif kedua, saya telah mengambil bacaan nilai lux di dalam setiap bilik kuliah yang terdapat di JKE, PSA pada aras satu. Bilik kuliah yang telah saya ambil bacaan adalah MA 103, MA105 dan MA107. Saya telah rekod bacaan nilai lux di dalam setiap bilik kuliah tersebut pada 3 waktu iaitu, pagi, tengahari dan petang. Hal ini dikatakan demikian kerana, pada ketiga-tiga waktu tersebut adalah waktu yang biasa digunakan oleh para pelajar untuk tujuan untuk pembelajaran.

Merujuk garis panduan yang disyorkan JKPP 2018, titik pengukuran bagi room indeks di bawah 1 adalah 4 titik pengukuran. Oleh itu, dengan merujuk garis panduan tersebut, saya telah mengambil bacaan nilai lux pada 4 titik di dalam bilik kuliah tersebut dengan jaraknya 2 meter daripada tingkap bagi setiap titik. Tambahan pula, pengukuran cahaya telah ambil dalam dua keadaan berbeza iaitu pertama sekali lampu dalam keadaan tertutup dan lampu dalam keadaan terbuka.

Hal ini dikatakan demikian kerana, saya ingin mengenalpasti perbezaan nilai lux apabila bilik kuliah tersebut dengan memenuhi ruang dan tidak memenuhi ruang ataupun boleh dikatakan dalam keadaan penggunaan dan dalam keadaan tiada penggunaan. Tambahan pula, difahamkan sumber cahaya cerah adalah menerusi tingkap dan pintu yang terdapat dalam setiap bilik kuliah tersebut. Tahap pencahayaan bagi setiap bilik kuliah yang telah rekodkan adalah minimum pada waktu pagi dan maksimum pada waktu tengahari dengan mempunyai nilai 231 lux dalam keadaan lampu tertutup, manakala nilai tertinggi dalam keadaan lampu tertutup adalah pada waktu tengahari dengan bacaan 161 lux.

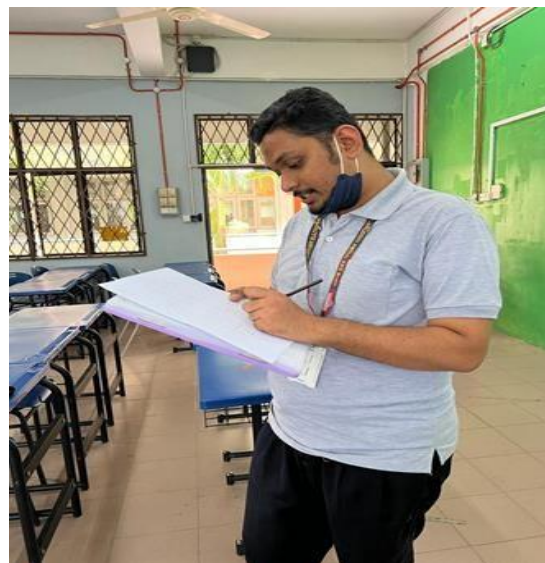
Tambahan pula, nilai yang tertinggi tersebut dapat direkodkan pada titik B, dimana titik B tersebut bersebelahan dengan pintu bagi bilik kuliah tersebut. Perubahan nilai bacaan bagi tahap pencahayaan di setiap bilik kuliah pada 3 hari tersebut diplotkan untuk membentuk graf dengan menggunakan microsoft excel 2018, supaya dapat, mengenalpasti hasil dapatan dengan lebih jelas dan tepat.



Rajah 4.7 Titik Pengukuran pencahayaan di dalam bilik kuliah



Rajah 4.8 Merekod nilai bacaan lux di dalam bilik kuliah



4.3 Data Empirika

BILIK KULIAH		BILIK KULIAH DALAM KEADAAN LAMPU DITUTUP (BACAAN LUX)												
		10 - 12 pm				12 - 2 pm				2 - 4 pm				
MA	JARAK DI ANTARA TINGKAP DENGAN TITIK (m)		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
			MA 105	2	1st	43	154	32	79	75	161	70	95	38
2nd	45	147			49	81	72	122	69	83	26	20	41	30
3rd	47	143			44	78	69	126	66	79	28	17	37	35
MA 103	2	1st	49	147	46	80	64	75	46	87	43	46	57	30
		2nd	47	134	51	78	68	82	73	83	50	44	74	48
		3rd	45	130	50	76	66	63	68	71	48	43	87	32
MA 107	2	1st	50	138	63	39	38	31	49	27	43	51	55	33
		2nd	49	132	58	43	60	29	57	33	64	45	63	32
		3rd	46	133	56	44	35	22	36	36	67	42	62	37

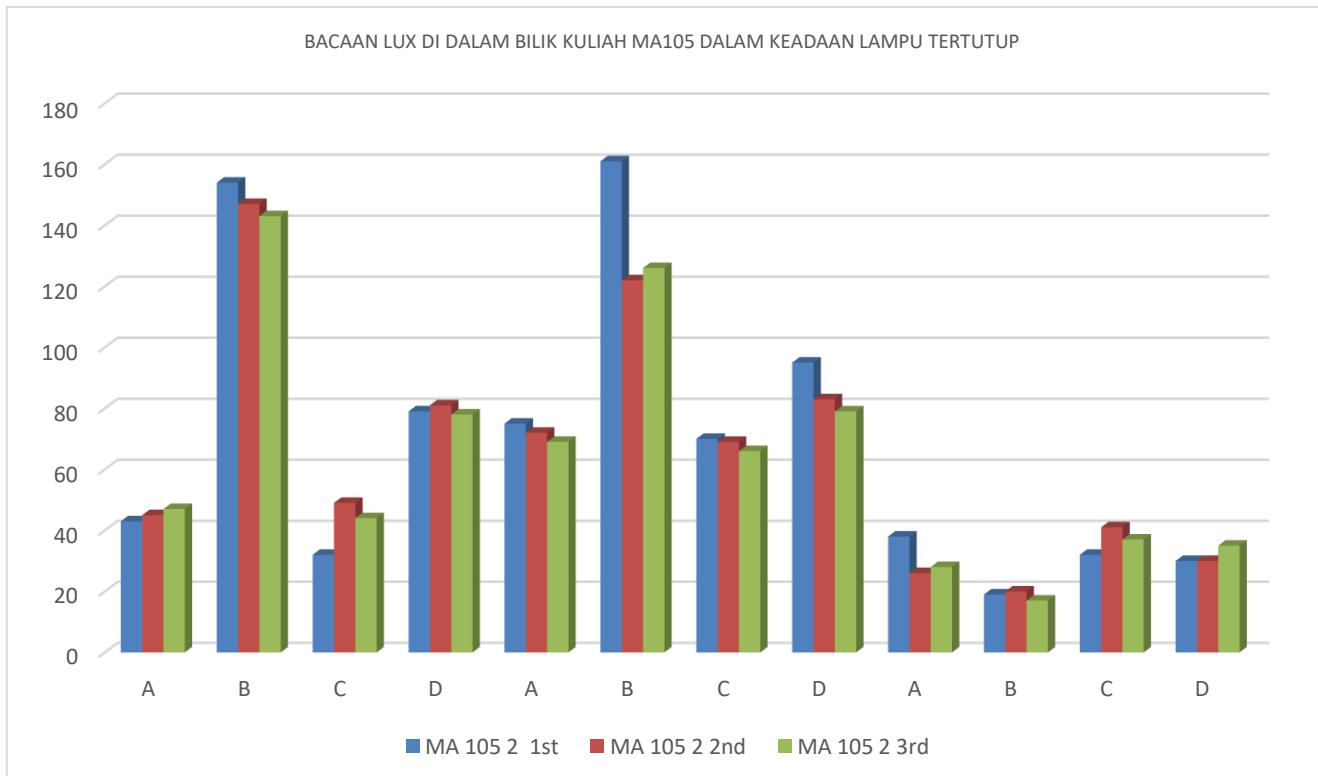
Jadual 4.8.1 Bacaan nilai lux dalam keadaan lampu tertutup

Jadual 4.8.1 telah menunjukkan hasil pengumpulan data secara manual dengan menggunakan alat penguji iaitu (*lux meter*). Nilai dalam jadual ini telah rekodkan dalam keadaan lampu tertutup, hal ini kerana, ingin untuk menganalpasti nilai mluks dalam keadaan bilik kuliah tersebut tidak digunakan oleh pelajar-pelajar dan pensyarah. Nilai luks yang tinggi dapat direkodkan pada titik B dan D disebabkan kedua-dua titik tersebut berada dengan pintu depan dan belakang. Manakala titik A dan C mempunyai nilai luks yang rendah berbanding dengan B dan D. Tambahan pula, waktu pagi dan tengahari juga mempunyai nilai luks yang tinggi berbanding dengan waktu petang.

BILIK KULIAH		BILIK KULIAH DALAM KEADAAN LAMPU DIBUKA (BACAAN LUX)												
		10 - 12 pm				12 - 2 pm				2 - 4 pm				
JARAK DI ANTARA TINGKAP DENGAN TITIK (m)		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
		MA 105	2	1st	139	189	154	137	160	177	161	146	135	89
2nd	145			172	161	136	164	202	168	151	147	100	121	112
3rd	152			193	159	137	171	181	170	161	138	107	126	117
MA 103	2	1st	144	206	151	141	145	147	166	141	140	120	126	101
		2nd	142	210	176	145	153	141	178	137	146	127	172	124
		3rd	152	213	151	149	172	153	176	155	156	132	170	127
MA 107	2	1st	137	194	147	121	103	76	91	102	149	172	216	113
		2nd	149	188	144	118	127	89	97	113	134	170	128	120
		3rd	143	209	151	120	136	90	105	123	139	231	135	104

Jadual 4.8.2 Bacaan nilai lux dalam keadaan lampu Dibuka

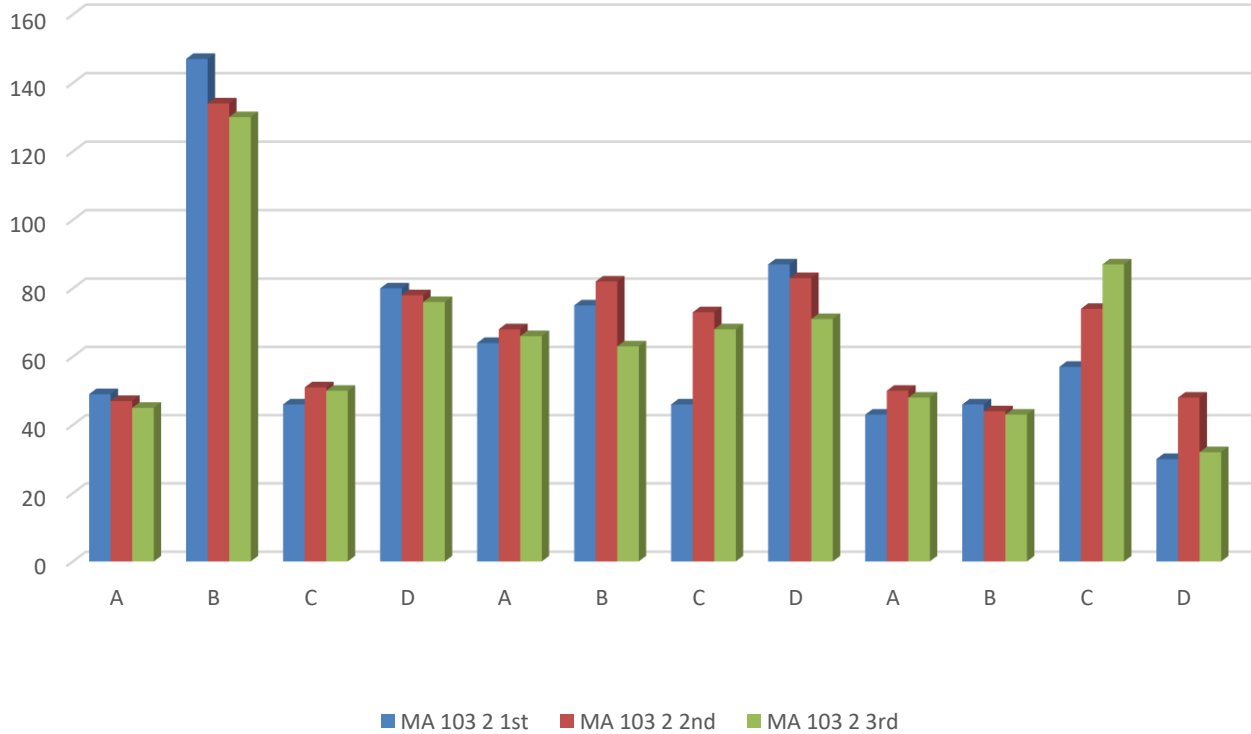
Jadual 4.8.2 menunjukkan hasil pengumpulan data yang telah mengumpul secara manual dalam keadaan lampu dibuka. Ini kerana, ingin mengenalpasti nilai luks yang ada dalam bilik kuliah tersebut semasa sesi pembelajaran berlangsung. Nilai tertinggi direkodkan adalah 231 luks pada waktu petang pada titik B yang berhampiran dengan pintu. Hal ini dikatakan demikian kerana pencahayaan semulajadi dari luar bilik kuliah serta pencahayaan artifisial dalam bilik kuliah mendorong kepada nilai tersebut. Nilai yang paling rendah direkodkan dalam keadaan ini adalah 76 luks dan ini disebabkan oleh cuaca yang tidak terang pada waktu tengahari tersebut.



Graf 4.9. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuliah MA105 dalam keadaan lampu tutup

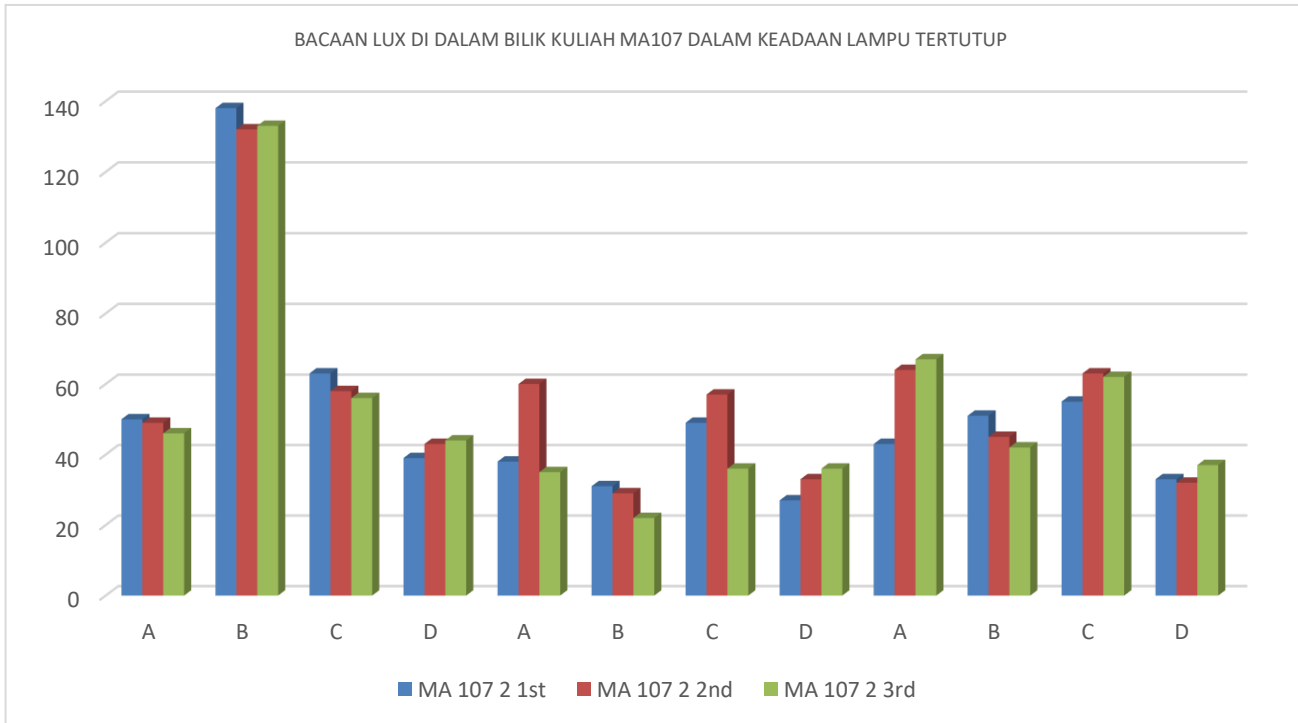
Graf 4.9 menunjukkan bacaan nilai luks di dalam bilik kuliah MA105 dimana pengumpulan data ini telah diambil dalam keadaan lampu tertutup. Nilai ini telah direkodkan pada 3 kali dan 3 hari, dan hasil dapatan daripada tersebut nilai luks yang paling tinggi pada hari pertama iaitu pada titik B iaitu pada waktu tengahari. Ini disebabkan kerana waktu tersebut adalah waktu puncak bagi matahari yang mendorong untuk pencahayaan berlebihan masuk ke dalam bilik kuliah walaupun lampu keadaan tertutup. Manakala nilai luks yang paling rendah direkodkan pada waktu tengahari iaitu 20 luks.

BACAAN LUX DI DALAM BILIK KULIAH MA103 DALAM KEADAAN LAMPU TERTUTUP



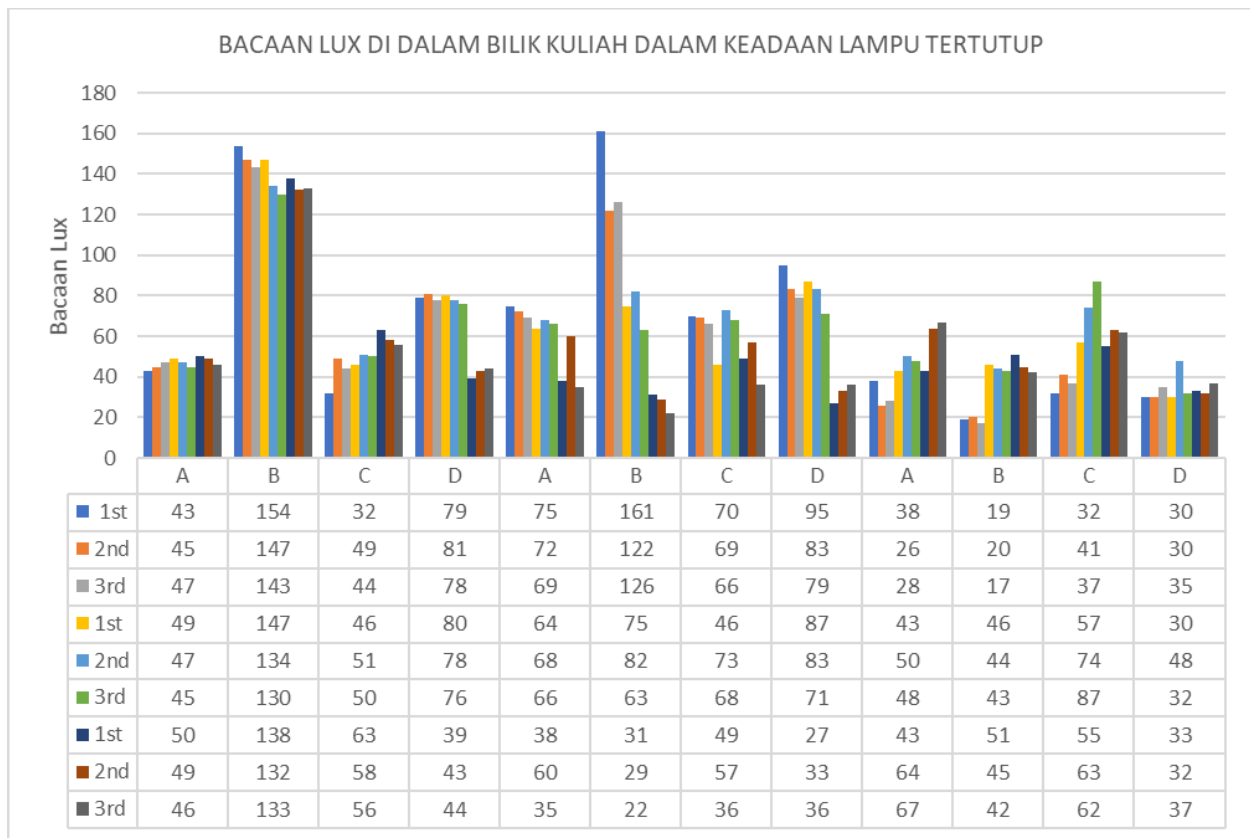
Graf 4.10. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuliah MA103 dalam keadaan lampu tutup

Graf 4.10 menunjukkan bacaan nilai luks di dalam bilik kuliah MA103 dimana pengumpulan data ini telah diambil dalam keadaan lampu tertutup. Nilai ini telah direkodkan pada 3 kali dan 3 hari, dan hasil dapatan daripada tersebut nilai luks yang paling tinggi pada hari pertama iaitu pada titik B iaitu pada waktu pagi. Ini disebabkan kerana waktu tersebut adalah waktu permulaan puncak bagi matahari yang mendorong untuk pencahayaan berlebihan masuk ke dalam bilik kuliah walaupun lampu keadaan tertutup. Manakala nilai luks yang paling rendah direkodkan pada waktu tengahari iaitu 30 luks.



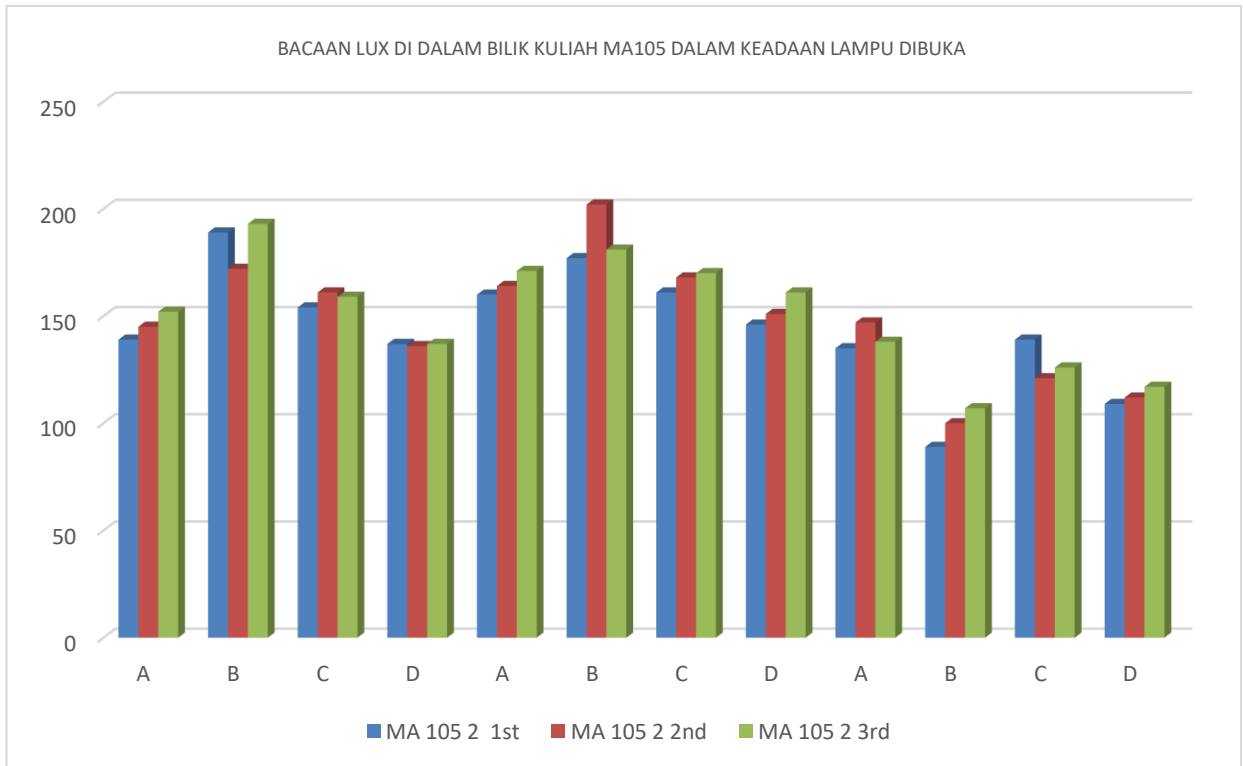
Graf 4.11. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuliah MA107 dalam keadaan lampu tutup

Graf 4.10 menunjukkan bacaan nilai luks di dalam bilik kuliah MA107 dimana pengumpulan data ini telah diambil dalam keadaan lampu tertutup. Nilai ini telah direkodkan pada 3 kali dan 3 hari, dan hasil dapatan daripada tersebut nilai luks yang paling tinggi pada hari pertama iaitu pada titik B iaitu pada waktu pagi. Ini disebabkan kerana waktu tersebut adalah waktu permulaan puncak bagi matahari yang mendorong untuk pencahayaan berlebihan masuk ke dalam bilik kuliah walaupun lampu keadaan tertutup. Manakala nilai luks yang paling rendah direkodkan pada waktu tengahari iaitu 32 luks.



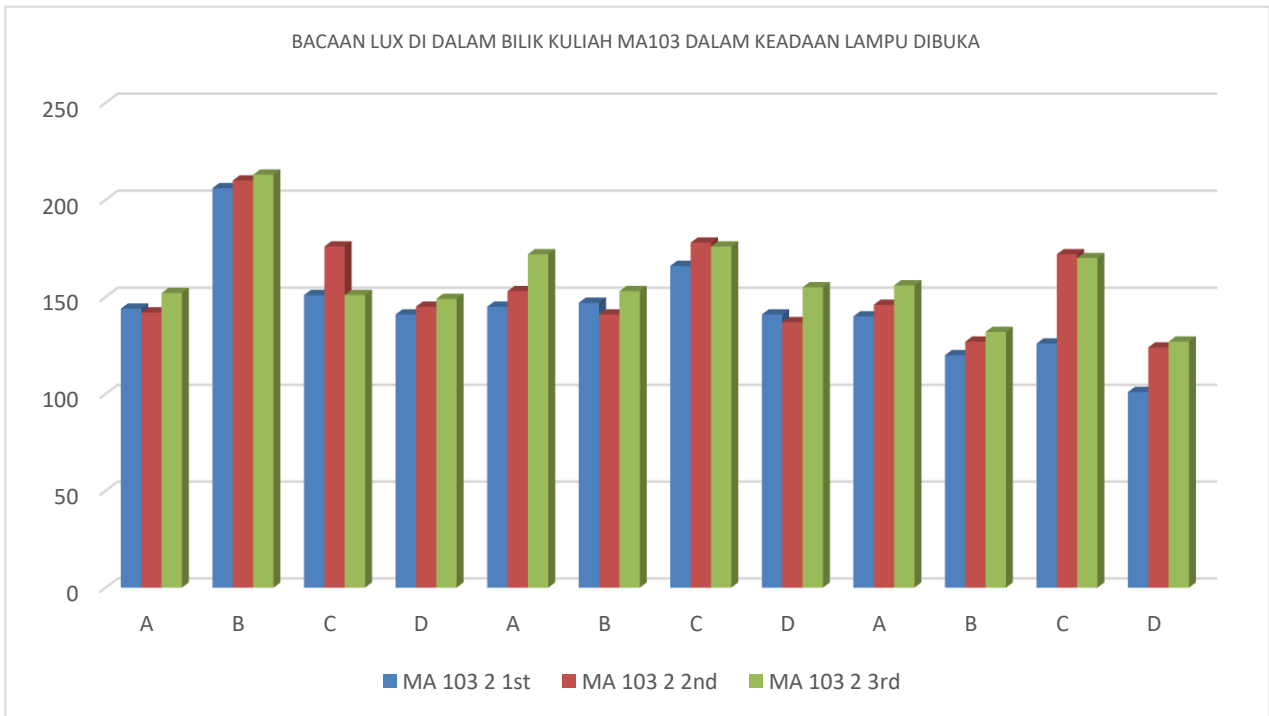
Graf 4.12. Graf bacaan komulatif bagi nilai lux dalam keadaan lampu tertutup.

Graf 4.12 menunjukkan jumlah komulatif nilai luks bagi ketiga-tiga hari dimana dalam keadaan lampu tertutup. Hasil dapatan menunjukkan nilai luks yang paling tertinggi pada titik B. Faktor yang mendorong kepada keadaan ini ialah disebabkan pembukaan seperti pintu mendorong kepada keadaan tersebut.



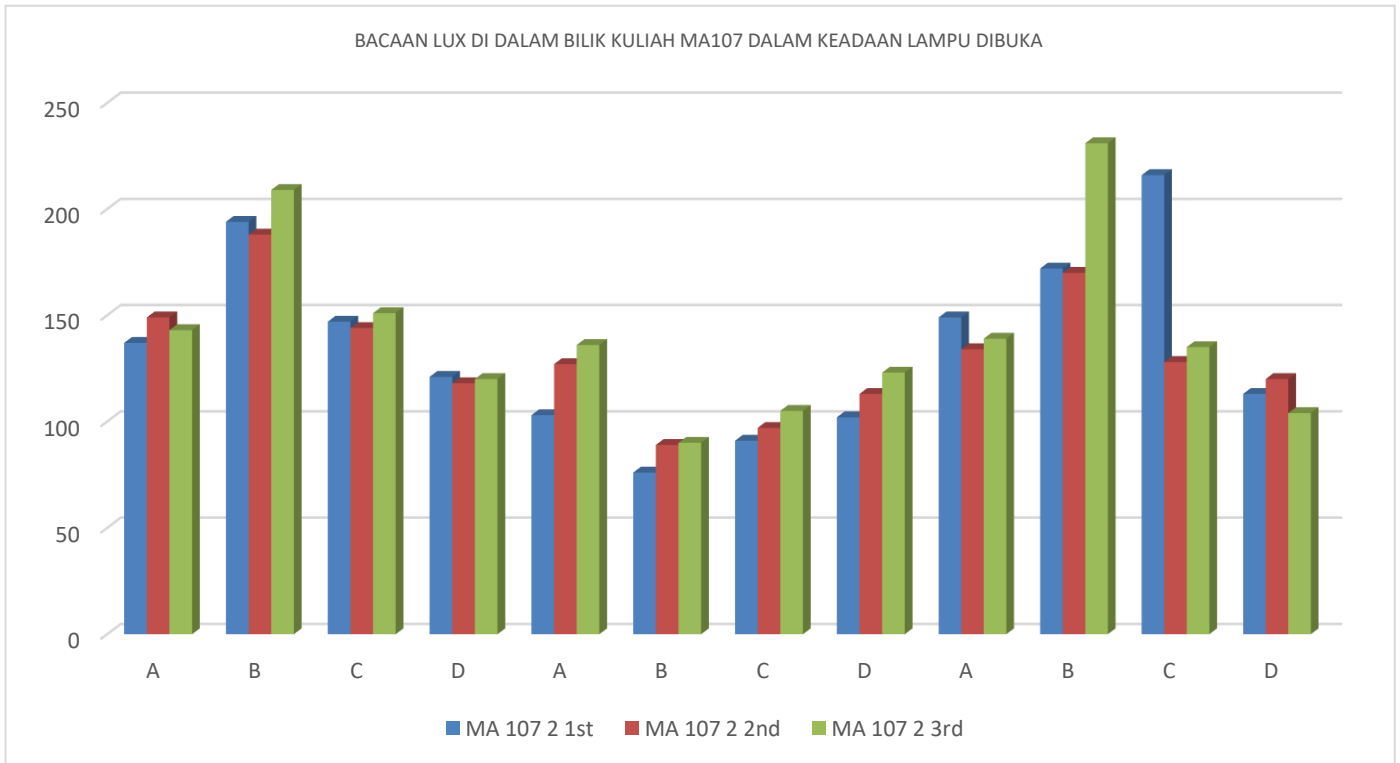
Graf 4.13. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuliah MA105 dalam keadaan lampu buka

Graf 4.13 menunjukkan bacaan nilai luks dalam keadaan lampu dibuka pada bilik kuliah MA105. Nilai tertinggi direkodkan pada bilik ini dengan nilai 210 luks pada waktu tengahari di titik B. Manakala nilai terendah pada titik B juga pada waktu petang dengan nilai 89 luks. Hal ini disebabkan perubahan kedudukan cahaya matahari serta lampu-lampu yang digunakan dalam bilik kuliah tersebut.



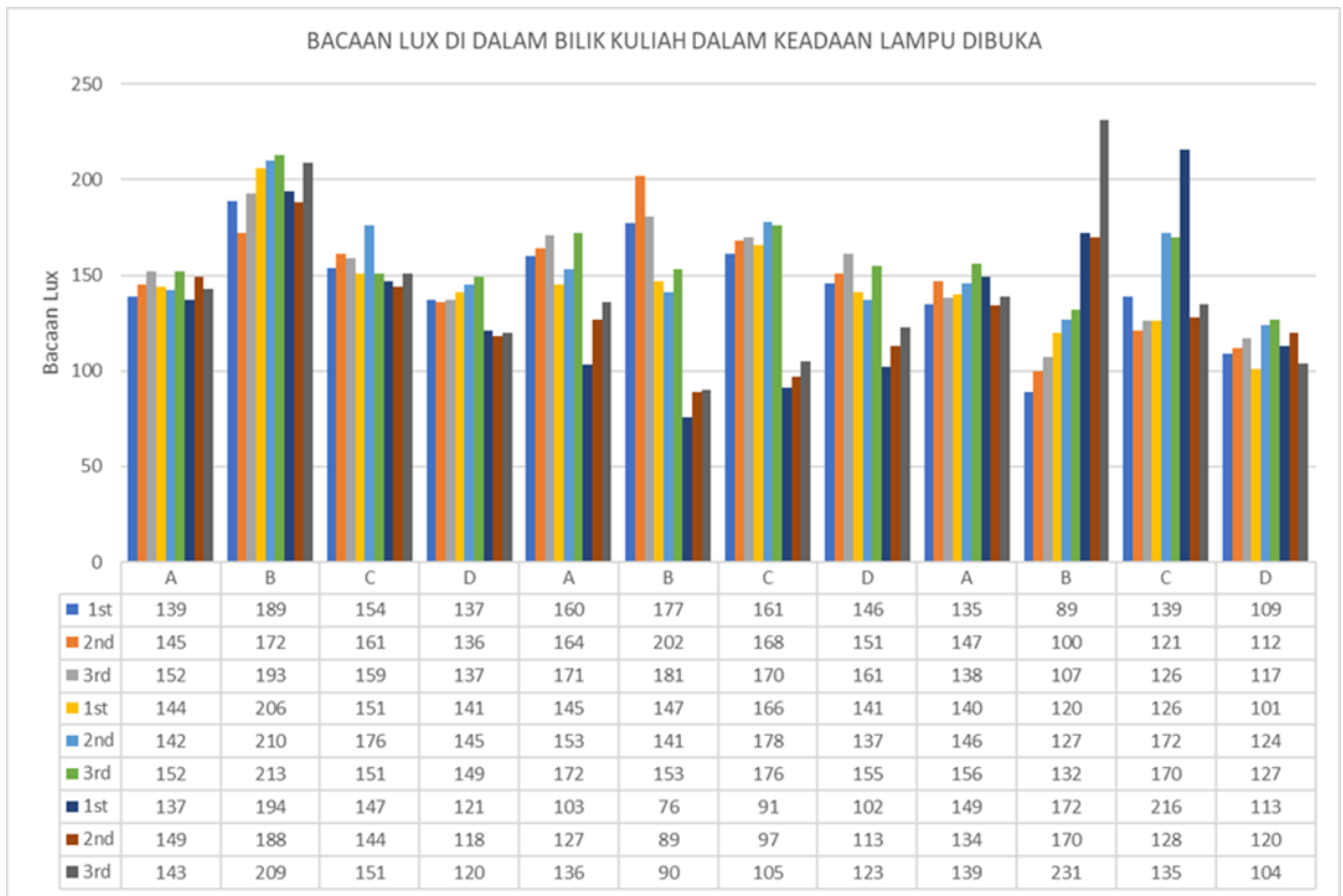
Graf 4.14. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuliah MA103 dalam keadaan lampu buka

Graf 4.14 menunjukkan bacaan nilai luks dalam keadaan lampu dibuka pada bilik kuliah MA103. Nilai tertinggi direkodkan pada bilik ini dengan nilai 213 luks pada waktu pagi pada hari pertama di titik B. Manakala nilai terendah pada titik B juga pada waktu petang. Hal ini disebabkan perubahan kedudukan cahaya matahari serta lampu-lampu yang digunakan dalam bilik kuliah tersebut.



Graf 4.15. Graf bacaan nilai lux di dalam bilik kuliah MA107 dalam keadaan lampu buka

Graf 4.15 menunjukkan bacaan nilai luks dalam keadaan lampu dibuka pada bilik kuliah MA107. Nilai tertinggi direkodkan pada bilik ini dengan nilai 231 luks pada waktu pagi pada hari ketiga di titik B. Manakala nilai terendah pada titik B juga pada waktu petang pada hari pertama. Hal ini disebabkan perubahan kedudukan cahaya matahari serta lampu-lampu yang digunakan dalam bilik kuliah tersebut.



Graf 4.16. Graf bacaan komulatif bagi nilai lux dalam keadaan lampu buka

Graf 4.16 menunjukkan jumlah komulatif nilai luks bagi ketiga-tiga hari dimana dalam keadaan lampu terbuka. Hasil dapatan menunjukkan nilai luks yang paling tertinggi pada titik B dengan nilai 231 luks. Faktor yang mendorong kepada keadaan ini ialah disebabkan pembukaan seperti pintu dan tingkap yang mendorong kepada keadaan tersebut.

4.4 Rumusan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, saya dapat simpulkan bahawa hasil bacaan yang telah direkodkan adalah memadai dengan garis panduan yang disyorkan dalam Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 2018 dalam bab Pencahayaan di tempat kerja 2018. Menurut JKKP 2018, nilai bacaan lux yang disyorkan bagi jenis bangunan Pendidikan khususnya kategori bilik darjah/bilik tutorial adalah 300 lux. Dimana nilai yang teritingi dapat direkodkan adalah 231 lux yang boleh dikatakan memadai dengan nilai yang disyorkan dalam garis panduan. Hal ini dikatakan demikian kerana, bilik kuliah ini terdapat 33 kerusi dan meja yang berpotensi untuk serap cahaya yang masuk dalam bilik kuliah menerusi tingkap dan pintu pada masa yang sama melalui dari pencahayaan artifisial. Oleh itu, keseimbangan kadar cahaya yang masuk di dalam bilik kuliah tersebut tidak mendorong kepada pencemaran cahaya di dalam setiap bilik kuliah tersebut.

BAB 5

CADANGAN DAN KESIMPULAN

5.1 Pengenalan

Kajian ini, merupakan satu kajian yang amat bermanfaat terutama dengan situasi kini yang amat membimbangkan kepada masyarakat. Selain itu, kami juga telah berjaya mencapai objektif kami mengenalpasti alat penghadang cahaya dan mengukur kadar nilai cahaya di dalam bilik kuliah JKE, PSA dengan mengalami tanpa sebarang, masalah. Nilai lux yang tertinggi iaitu 231 lux adalah memadai dengan garis panduan yang telah ditetapkan oleh JKPP 2018, pada masa yang sama dapat menjustifikasikan hasil dapatan dengan sempurna.

5.2 Perbincangan

Melalui kajian ini, tahap kadar nilai cahaya bilik kuliah yang telah rekod adalah tidak menunjukkan perbezaan yang besar tetapi variasi bacaan bagi nilai lux yang telah rekod mempunyai perbezaan pada 3 waktu yang berbeza dimana nilai lux yang minimum dapat direkodkan pada waktu pagi. Manakala nilai kadar cahaya yang maksimum dapat direkodkan pada waktu tengahari. Keadaan ini mungkin disebabkan oleh kedudukan matahari menaik dari waktu pagi dan juga berada kedudukan menegak pada waktu tengahari. Ini juga boleh dikatakan sebagai waktu puncak bagi matahari yang mendorong kepada kenaikan suhu serta nilai bacaan lux.

Antara faktor yang mempengaruhi keseragaman pencahayaan di dalam sesebuah bilik ialah pelan reka bentuk iaitu bilangan tingkap (*Degro 2007; Farzam 2011*). Kawasan berdekatan pintu dan tingkap yang membenarkan cahaya masuk, menghasilkan tahap pencahayaan tinggi dimana titik pengukuran B & D adalah membuktikan pernyataan tersebut dengan merekodkan nilai bacaan yang lebih tinggi berbanding dengan titik-titik yang lain iaitu A&C.

Kajian ini juga ,mendapati kawasan di bahagian tengah dan belakang bilik kuliah yang berdekatan dengan perabot seperti meja dan kerusi yang ,mempunyai pencahayaan minimum. Kepadatan dan kedudukan perabot mempengaruhi pencahayaan di dalam bilik kuliah. Keseimbangan antara pencahayaan dan kedudukan perabot adalah penting dalam agihan pencahayaan bilik kuliah yang seragam dan optimum. Pencahayaan bilik kuliah memainkan peranan penting dalam mewujudkan ruang pembelajaran yang selesa dan selamat kepada para pelajar.

5.3 Cadangan

Setelah melakukan kajian, dan soal selidik, beberapa cadangan telah diutarakan bagi menambahbaik pada alat penghadang cahaya. Antaranya, alat penghadang cahaya di dalam bilik kuliah ini boleh ditambahbaik dari segi inovasi dan teknologi yang lebih kepada mesra alam pada masa hadapan. Sebagai contoh dari segi inovasi, , boleh memasang (*digital reading lux meter*) pada alat penghadang cahaya supaya dapat memantau dengan lebih jelas jika berlaku sebarang pencemaran cahaya dalam bilik kuliah supaya dapat mengawal cahaya yang masuk di dalam bilik kuliah. Seterusnya, kadar cahaya atau pencahayaan semula jadi perlu dipertimbangkan dari segi reka bentuk bangunann untuk mempengaruhi keselesaan di dalam bilik kuliah.

5.4 Rumusan

Kementerian Pendidikan Malaysia dan pihak berkuasa harus bekerjasama dalam memastikan pelan reka bentuk bilik kuliah boleh mengoptimumkan penggunaan cahaya cerah dan lampu yang bersesuaian serta dapat menjimatkan kos. Jabatan Standard Malaysia juga boleh merancang bagi mewujudkan syor minimum pencahayaan bilik kuliah dengan sempurna.

RUJUKAN

- Daud, S., Ahmad, S., Hashim, N., & Mahamad Yusoff, Y. (2015,). Keselesaian terma pelajar dalam bilikdarjah: Kajian Kes di Sekolah Agama Menengah Tinggi Sultan Hisamuddin, Klang, Selangor Darul Ehsan . *Malaysian Journal of Society and Space* , 24 - 38.
- Abdul Kadir, S., Abdul Rahim, R., Ab Rahim, H., & Senin, N. (2017). *Kajian Kesesuaian Sistem Perkhidmatan Bangunan Dalam Studio Ukur Bahan Terhadap Keselesaian Pelajar Semasa Proses Pengajaran Dan Pembelajaran*. Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities.
- ADMIN DZ Creation, S. (2019, September 22). *dzcreation.com.my*. Retrieved from DZ CREATION STUDIO WEB SITE: <http://dzcreation.com.my/2019/09/22/pencahayaan-semulajadi/>
- Builder, I. (2021, June 21). *Builder Future Construction.com*. Retrieved from <https://www.builder.id/lux-meter/>
- Diah, M. (2014, Mei 9). *Digital meter indonesia.com*. Retrieved from <https://digital-meter-indonesia.com/lux-meter-alat-pengukur-cahaya/>
- Idrus, I., Hamzah, B., & Mulyadi, R. (– 2016). *Intensitas pencahayaan alami di Ruang Kelas sekolah*. Kota Makassar: Simposium Nasional RAPI XV.
- JabatanKeselamatan, K. (2018). *dosh.gov.my*. Retrieved from www.dosh.gov.my: <https://www.dosh.gov.my/index.php/ms/perundangan/garispanduan/higien-industri/2913-01-garis-panduan-kkp-pencahayaan-tempat-kerja/file>
- Jouflin, S., & Mohd Yasin, M. (January 2022). Persekitaran Fizikal Pembelajaran dan Indeks Keselesaian Guru Program Pendidikan Khas Integrasi Daerah Kota Kinabalu. *MalaysianJournal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(1), 59 - 72. doi:

<https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i1.1236>

Miran, F., & Abdullah, H. (2016). Evaluation of the Optimal Solar Shading Devices for Enhancing Daylight Performance of School Building. (*ZANCO Journal of Pure and Applied Sciences*, 580-598).

Mustafa , M. (APRIL 2006). *Persepsi Guru terhadap reka bentuk Persekitaran Fizikal Bilik Darjah*. Daerah Baling .

Nur, W., Ibrahim, A., Mohammed, Z., Fadzil, N., Narayanasammy, S., & Hairol, M. ((2018)).

Perubahan Tahap Pencahayaan dalam Bilik Darjah di Sebuah Sekolah Pendidikan Khas Cacat Penglihatan dan Perbandingan Tahap Pencahayaan di bawah. Setapak: Sains Malaysiana 47(8). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.17576/jsm-2018-4708-23>

Ramadona. (2017). *The Role Of Sun Shading in overcoming Glare at high rise building Curtain Glass in Humid Tropical Climate*. UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN. Retrieved from <http://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/5470/Cover%20-%20Bab1%20-%2084114004sc-p.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tria Kurnia, D., Suryokusumo S, B., & Tri Pamungkas, S. (2015). *Optimasi Pemerataan Tingkat Terang Cahaya pada Rancangan Ruang Kelas Bangunan Pendidikan Nonformal*. Kota Malang .

Wibowo, R., Kindangen, J., & Sangkertadi. (n.d.). *SISTEM PENCAHAYAAN ALAMI DAN BUATAN DI RUANG KELAS*. Universitas Sam Ratulangi, Program Pascasarjana, Wilayah Perkotaan.

- Anto, E. (2013, November 2). *Jenis Pencahayaan Ruangan*. From <https://www.rumah.com/berita-properti/2013/11/1152/kenali-empat-jenis-pencahayaan-ruangan>
- Builder, F. C. (2021, June 21). *builder.id/lux-meter/*. From <https://www.builder.id/lux-meter/>
- Arpita, (2020) . Architect 24/7/. From <https://www.youtube.com/watch?v=mgWFf5v4Ybk>
- Hamidon , A. (2008, November 16). *buildingsurvey.blogspot.com*. From Ukur bangunan (building survey): <http://buildingsurvey.blogspot.com/2008/11/pencahayaan-semula-jadi.html>
- Isnaini, K. (2016, Februari 2). *Pencahayaan Buatan Interior*. From bliexperience.wordpress: <https://bliexperience.wordpress.com/2016/02/25/jenis-pencahayaan-buatan-dalam-interior/>
- Rahayu. (2012, April 23). *Archi On Earth*. From consturhome.blogspot.com: <http://consturhome.blogspot.com/2012/04/pencahayaan-semulajadi.html>
- Boyce, P. & Raynham, P. 2009. *The SLL Lighting Handbook*, edited by Boreham, S. & Hadley, P. London: Chartered Institution of Building Services Engineers.
- Hae, Y.K., In, H.P. & Mi, J.K. 2003. The role of vision screening and classroom illumination in the vision health of Korean school children. *Journal of School Health* 73(9): 358-362.
- Jabatan Standard Malaysia. 2014b. *Universal Design and Accessibility in the Built Environment -Code of Practice (2nd Revision) 1184:2014*
- Panduan Teknik Reka Bentuk Elektrik. 2011. Edisi ke-4. Kuala Lumpur: Cawangan Kejuruteraan Elektrik Ibu Pejabat JKR Malaysia.

LAMPIRAN

Pelan Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE) di PSA



PELAN LANTAI ARAS



ARAS BAWAH (0)

← BILIK KULIAH	MA001	→ MAKMAL PENYERAPAN & SISTEM	MD014
← MAKMAL ECAD	MA003	→ MAKMAL DATA KOMUNIKASI	MB022
← MAKMAL PENGATURCARAAN	MA004	→ DEWAN KULIAH	MF
→ MAKMAL PENGUKURAN	MA008	→ MAKMAL PROJEK	MC001
→ MAKMAL PERKAKASAN KOMPUTER	MA012	→ MAKMAL PENDAWAIAN	MC013
→ MAKMAL KLINIKAL	ME008	→ MAKMAL BAIK PULIH	MD002
→ MAKMAL ELEKTRONIK PERUBATAN	ME003	→ BILIK KULIAH	MD014-017
→ BENGKEL PENGALATAN & KAWALAN	MB008	→ MAKMAL SIMULASI	MD018
→ MAKMAL PROSES	MB013	→ MAKMAL ELEKTRONIK KUASA	MD019
ARAS SATU (1)			
↖ PEJABAT JKE	MA110	↗ MAKMAL PRINSIP ELEKTRIK	MA125
↖ BILIK PENYARAH KANAN	MA101	↗ MAKMAL ELEKTRONIK	MA129
↖ BILIK KULIAH	MA103	↗ MAKMAL PENGIMEJAN	ME110
↖ BILIK KULIAH	MA105	↗ MAKMAL TELEKOMUNIKASI	ME105
↖ BILIK KULIAH	MA107		
ARAS DUA (2)			
↖ BILIK KULIAH	MA202	↗ BILIK KULIAH	MA212
↖ BILIK KULIAH	MA203	↗ BILIK KULIAH	MA213
↖ BILIK KULIAH	MA205	↗ BILIK KULIAH	MA216
↖ BILIK KULIAH	MA207	↗ BILIK KULIAH	MA217
		↗ BILIK KULIAH	MA219

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK







Bacaan Nilai lux yang disyorkan dalam garis panduan JKPP 2018

Jenis bahagian dalaman, kerja atau aktiviti	Luks
27. Parkir kereta awam (tertutup)	
Tanjakan masuk/keluar (sewaktu siang)	300
Tanjakan masuk/keluar (sewaktu malam)	75
Lorong trafik	75
Kawasan parkir	75
Pejabat tiket	300
28. Bangunan pendidikan	
Bilik sekolah tadika	300
Kelas asuhan	300
Bilik kraf asuhan	300
Bilik darjah, bilik tutorial	300
Bilik kelas untuk kelas malam dan pendidikan dewasa	500
Dewan kuliah	500
Papan hitam	500
Meja demonstrasi	500
Bilik seni dan kraf	500
Bilik seni di sekolah seni	750
Bilik lukisan teknikal	750
Bilik latihan dan makmal	500
Bengkel pengajaran	500
Bilik latihan muzik	300
Bilik latihan komputer	500
Makmal bahasa	300
Bilik persediaan dan bengkel	500
Bilik rehat pelajar dan dewan perhimpunan	200
Bilik guru	300
Dewan sukan, gimnasium dan kolam renang	300

Gantt Chart

BIL	PERKARA/MINGGU
1	Taklimat Projek & Pembentukan Kumpulan Projek
2	Pencarian tajuk cadangan projek
3	Perbincangan dengan penyelia mengensi tajuk cadangan projek
4	Mencari rujukkan untuk cadangan tajuk projek
5	Membuat Persediaan untuk Defense Proposal Tajuk
6	Defense proposal tajuk kepada ahli-ahli Panel (BAB 1)
7	Taklimat Penyediaan/ Penulisan Bab 1
8	Menulis Bab 1, Pengenalan
9	Bengkel Penulisan Literature Review and Book Repository (BAB 2)
10	Menulis BAB 2 Kajian Literatur
11	Pembentangan / Penilaian Kertas Cadangan / Proposal - Bab 1 & 2
12	Penyediaan untuk menulis BAB 3 METODOLOGI
13	Taklimat " Penulisan Laporan Methodologi Projek Akhir Pelajar JKA"
14	Menulis Bab 3 Metodologi
15	Pembentangan / Penilaian Kertas Cdanagan (Bab 1 ,2 &3)
16	Serahan Kertas Cadangan / Proposal kepada penyelaras projek mengikut format yang telah ditetapkan
17	Pelaksanaan projek pelajar
18	Taklimat/ Bengkel Penulisan Dapatan Kajian dan Perbincangan
19	Penulisan dan penyediaan Bab 4 (Dapatan Kajian dan Perbincangan)
20	Pembentangan / Penilaian - Bab 4
21	Semakan penulisan dan Pelaksanaan Projek Akhir Oleh Penyelia BAB 4
22	Pelaksanaan projek pelajar
23	Penyediaan dan Penulisan Bab 5 (Kesimpulan dan Cadangan)
24	Semakan Kertas Kerja Pelaksanaan Projek oleh Penyelia
25	Hantar Report Penulisan Projek Akhir (Berjilid)
26	Pembentangan Akhir Projek Pelajar (DPB)

BIL	PERKARA/MINGGU	PROGRESS	OGOS 2022		SEPT 2022				OCT 2022				NOV 2022				DIS 2022				JAN 2023					FEB 2023	
			M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	CPS	M10	M11	M12	M13	M14	M15	MP1	MP2	MP3	CS	CS	CS	CS	CS	M1
PROJEK 1																											
1	Taklimat Projek & Pembentukan Kumpulan Projek	PLANNING ACTUAL	22/8/22																								
2	Pencarian tajuk cadangan projek	PLANNING ACTUAL																									
3	Perbincangan dengan penyelia mengenai tajuk cadangan projek	PLANNING ACTUAL																									
4	Mencari rujukkan untuk cadangan tajuk projek	PLANNING ACTUAL																									
5	Membuat Persediaan untuk Defense Proposal Tajuk	PLANNING ACTUAL																									
6	Defense proposal tajuk kepada ahli-ahli Panel (BAB 1)	PLANNING ACTUAL			12/9/22																						
7	Taklimat Penyediaan/ Penulisan Bab 1	PLANNING ACTUAL			15/9/22																						
8	Menulis Bab 1, Pengenalan	PLANNING ACTUAL																									
9	Bengkel Penulisan Literature Review and Book Repository (BAB 2)	PLANNING ACTUAL						23/9/22																			
10	Menulis BAB 2 Kajian Literatur	PLANNING ACTUAL																									
11	Pembentangan / Penilaian Kertas Cadangan / Proposal - Bab 1 & 2	PLANNING ACTUAL																									
12	Penyediaan untuk menulis BAB 3 METODOLOGI	PLANNING ACTUAL																									
13	Taklimat " Penulisan Laporan Methodologi Projek Akhir Pelajar JKA"	PLANNING ACTUAL																									
14	Menulis Bab 3 Metodologi	PLANNING ACTUAL																									
15	Pembentangan / Penilaian Kertas Cadangan (Bab 1, 2 & 3)	PLANNING ACTUAL																									
16	Serahan Kertas Cadangan / Proposal kepada penyelarasan projek mengikut format yang telah ditetapkan	PLANNING ACTUAL																									

PETUNUK	
	CPI/ CPS/ CS (CUTI PERTENGAHAN SEMESTER/ CUTI PERAYAAN/ CUTI SEMESTER)
	M1 (MINGGU PELAKSANAAN PROJEK)
	M15 (MINGGU ULANGKAJI)
	MP (MINGGU PEPERIKSAAN)
	PLANNING
	ACTUAL

PROJEK 2

			M1	M2	M3	M4	M5	CPS	M7	M8	M9	M10	M11	CP	M13	M14	M15	M16
17	Pelaksanaan projek pelajar	PLANNING																
		ACTUAL																
18	Taklimat/ Bengkel Penulisan Dapatan Kajian dan Perbincangan	PLANNING																
		ACTUAL																
19	Penulisan dan penyediaan Bab 4 (Dapatan Kajian dan Perbincangan)	PLANNING																
		ACTUAL																
20	Pembentangan / Penilaian - Bab 4	PLANNING																
		ACTUAL																
21	Semakan penulisan dan Pelaksanaan Projek Akhir Oleh Penyelia BAB 4	PLANNING																
		ACTUAL																
22	Pelaksanaan projek pelajar	PLANNING																
		ACTUAL																
23	Penyediaan dan Penulisan Bab 5 (Kesimpulan dan Cadangan)	PLANNING																
		ACTUAL																
24	Pembentangan/ Penilaian Akhir	PLANNING																
		ACTUAL																
25	Hantar Report Penulisan Projek Akhir (Berjilid)	PLANNING																
		ACTUAL																
26	Pembentangan Akhir Projek Pelajar (DPB)	PLANNING																
		ACTUAL																