



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, POLITEKNIK SULTAN  
SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

OLEH

KIRTIGAH A/P SUBRAMANIYAM

08DPB20F2007

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**

**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 : Kirtigah A/P Subramaniam  
No Matriks : 08DPB20F2007  
Tarikh : 15 JUN 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 BINTI MAT SAPRI  
Pensyarah  
Jabatan Kejuruteraan Awam

Tandatangan :  
Nama : Sr Zarina Binti Mat Sapri  
Tarikh : 15 JUN 2023

## **PENGHARGAAN**

Segala puji bagi Tuhan kerana dengan 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 Bt 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 pelajar-pelajar dan staf-staf Jabatan Kejuruteraan Elektrik 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 Tuhan, agar segala usaha yang disumbangkan diberkati olehNya. 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 institusi 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 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 216 *lux* adalah sesuai. Hal ini kerana, jumlah nilai *lux* tertinggi berikut adalah bersesuaian dengan waktu dan keadaan bilik kuliah. Kesimpulannya, maklumbalas responden terhadap penggunaan *sun shading devices* di dalam bilik kuliah adalah positif dan berkesan.

## **ABSTRACT**

Sun shading devices are a window component that functions to protect the space from direct sunlight and avoid overheating and the cause of glare. Exposure to sunlight is a health concern among school students or educational institutions in Malaysia. However, the uncontrolled amount of light that enters the lecture room can also cause problems for students to lose focus. Therefore, a study was conducted to identify the effectiveness of the use of sun shading devices in the lecture rooms of the Department of Electrical Engineering (JKE), Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah Polytechnic (PSA). The objective of this study is to identify and compare the light blocking devices used in the lecture room as well as measure the light value in lux units in the lecture room space at JKE at 3 different times, namely morning, noon and evening by using a light measuring device (lux meters). The data collection process is done through quantitative methods (questionnaires) and qualitative methods (observations). The questionnaire was distributed to 20 respondents consisting of students and lecturers in the Department of Electrical Engineering (JKE), PSA. Observations were also carried out to obtain data in terms of the use of light barriers as well as the measurement of the amount of light entering the lecture room. The data obtained was analyzed using Microsoft Excel 2021 Software. The results of the study showed that 95% of respondents had knowledge about light blocking devices and the importance of using them. While 85% of respondents also agree and support that the application of light blocking devices is mandatory in a lecture room. Furthermore, the result of the observation, the highest lux value reading when the lecture room is in the closed light condition is 161 lux and the highest lux value reading when the lecture room is in the open light condition is 216 lux. The results of the highest reading results where 161 and 216 lux are appropriate. This is because the following highest lux values are appropriate for the time and condition of the lecture room. In conclusion, the respondent's response to the use of sun shading devices in the lecture room is positive and effective.

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

<b>BAB</b>	<b>KANDUNGAN</b>	<b>HALAMAN</b>
	<b>PERAKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK</b>	I - II
	<b>PENGHARGAAN</b>	III
	<b>ABSTRAK</b>	IV - V
	<b>SENARAI JADUAL</b>	VII
	<b>SENARAI GRAF</b>	VII
	<b>SENARAI CARTA</b>	VII
<b>BAB 1</b>	<b>Pengenalan</b>	
	1.1 Pendahuluan	1-2
	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	4
	1.8 Rumusan Bab	5
<b>BAB 2</b>	<b>KAJIAN LITERATUR</b>	
	2.1 Pengenalan	6
	2.2 Alat penghadang cahaya (sun shading devices)	6
	2.2.1 Sejarah alat penghadang cahaya	6-7
	2.2.2 Jenis-jenis alat penghadang cahaya	8-13
	2.2.3 Bahan-bahan ( <i>material</i> )	14
	2.2.4 Kebaikan dan keburukan alat penghadang Cahaya	15-16
	2.3 Pencahayaan	17
	2.3.1 Pencahayaan semulajadi	17-19
	2.3.2 Pencahayaan artifisial	20-22
	2.3.3 Silau cahaya	23
	2.3.4 Pengukuran cahaya	24-25
	2.4 Tinjauan literatur / kajian literatur lepasan	26-33
	2.5 Rumusan Bab	34



<b>AB 3</b>	<b>METODOLOGI</b>	<b>HALAMAN</b>
	3.1 Pendahuluan	35
	3.2 Rekabentuk kajian	35-37
	3.2.1 Sampel kajian	38
	3.2.2 Penyediaan maklumat	38
	3.2.3 Kaedah pengumpul data	38-40
	3.2.4 Instrumen kajian	41
	3.2.5 Kaedah analisis data	42-47
<b>BAB 4</b>	<b>ANALISA DAPATAN DAN KAJIAN</b>	
	4.0 Pengenalan	48
	4.1 Hasil kajian untuk mengenalpasti serta membuat perbandingan penggunaan alat penghadang cahaya	48-61
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	
	5.1 Pendahuluan	62
	5.2 Kesimpulan	63
	5.3 Kekangan – kekangan kajian	64
	5.4 Cadangan – cadangan	65

## **SENARAI JADUAL**

Jadual 1	Tinjauan literatur / Kajian literatur lepasan
Jadual 2	Senarai semak kenalpasti penggunaan alat penghadang cahaya ( <i>Sun Shading Devices</i> )
Jadual 3	Senarai semak kenalpasti penggunaan alat penghadang cahaya ( <i>Sun Shading Devices</i> )
Jadual 4	Senarai semak aras 1 kenalpasti penggunaan alat penghadang cahaya (sun shading devices)
Jadual 5	Senarai semak (aras 2) kenalpasti penggunaan alat penghadang cahaya ( <i>sun shading devices</i> )

## **SENARAI GRAF**

Graf 1	Carta gantt bab 1 – 3
Graf 2	Carta gantt bab 4 – 5

## **SENARAI CARTA**

Carta 1	Peringkat pertama pelaksanaan projek kajian
Carta 2	Peringkat kedua pelaksanaan projek kajian

## SENARAI RAJAH

Rajah 1	Tahap kegelapan tinted
Rajah 2	Peranti mendatar
Rajah 3	Peranti menegak
Rajah 4	Peranti <i>The Egg-Crate</i>
Rajah 5	Tirai
Rajah 6	<i>Venetian Blind</i>
Rajah 7	<i>Roller Blind</i>
Rajah 8	<i>Vertical Louvre Blind</i>
Rajah 9	<i>Pleated Blind</i>
Rajah 10	Kedudukan orientasi bangunan
Rajah 11	Kedudukan orientasi bangunan akan mempengaruhi jumlah kepanasan dan kesejukan serta pencahayaan dalam bangunan
Rajah 12	<i>Task lighting</i> yang digunakan di dalam bilik
Rajah 13	Keluasan dan panacaran bagi <i>ambient lighting</i>
Rajah 14	<i>Accent lighting application</i>
Rajah 15	Silau cahaya
Rajah 16	Kesan silau cahaya
Rajah 17	Luxmeter
Rajah 18	<i>Tinted kegelapan 85%</i>
Rajah 19	<i>Vertical Louvre Blinds</i>
Rajah 20	Bahan yang digunakan untuk tinted adalah <i>polyethylene terephthalate</i>
Rajah 21	Bahan yang digunakan untuk <i>vertical louvre blinds</i> adalah <i>fabric louvre</i> .
Rajah 22	Sedang memerhati dan merekod jenis alat penghadang cahaya yang digunakan di bilik kuliah. aras dua iaitu tinted kegelapan 85%
Rajah 23	Respon soal seldik
Rajah 24	Respon soal seldik
Rajah 25	Respon soal seldik
Rajah 26	Respon soal seldik
Rajah 27	Respon soal seldik
Rajah 28	Respon soal seldik
Rajah 29	Respon soal seldik

Rajah 30	Respon soal seldik
Rajah 31	Respon soal seldik
Rajah 32	Respon soal seldik
Rajah 33	Respon soal seldik
Rajah 34	Respon soal seldik
Rajah 35	Respon soal seldik
Rajah 36	Respon soal seldik
Rajah 37	Respon soal seldik
Rajah 38	Respon soal seldik

## **SENARAI SINGKATAN**

UV - *ULTRAVIOLET*

# 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 a seluruh bilik kuliah di aras 2, 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**

#### **2.0 KAJIAN LITERATUR**

##### **2.1 PENGENALAN**

Bahagian 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. 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 di dalam sesebuah bangunan.

##### **2.2 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. 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 cecap pada masa dahulu ini. Walaupun tiada alat penghadang cahaya khusus dan 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 diiaraskan 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

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 haba kerana 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 bagi tujuan membantu memanaskan bangunan. Peranti jenis menegak pula adalah bergunanya untuk pendedahan timur dan barat untuk meningkatkan nilai penambat kaca pada musim sejuk dengan bertindak sebagai penahan angin. Terdapat dua contoh alat penghadang cahaya luaran jenis menegak iaitu "*Slanted Vertical Fin*" dan "*Vertical Fins*".

Dalam *vertical fins* ini ia akan kurangkan unsur-unsur yang memasuki bangunan dalam keadaan cuaca yang teruk sambil membenarkan aliran udara yang berterusan masuk ke dalam bangunan menghalang pembentukan asap toksik dalam bangunan seperti tempat letak kereta. Walaupun atas sebab keselamatan untuk menghalang orang yang tidak dibenarkan memasuki premis sambil tidak menjadikannya kelihatan seperti penjara dan masih menjaga keselamatan. Bagi peranti "*The Egg-Crate*" adalah ia merupakan gabungan unsur teduhan menegak dan mendatar yang biasa digunakan di kawasan beriklim panas kerana kecekapan teduhannya yang tinggi. Unsur mendatar juga mengawal silau tanah daripada 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)

Dalam pada itu, “*venetian blinds*” adalah merupakan selat mendatar yang diperbuat daripada kayu atau logam dan digantung pada tali tangga. Ia boleh dilaraskan dengan mudah untuk membiarkan masuk lebih atau kurang cahaya, dan ia mudah dinaikkan dan diturunkan. Alat penghadang cahaya tersebut telah dibuat daripada kayu, aluminium dan plastik. Selepas itu, bilah akan diletakkan di atas satu sama lain dan tirai dipegang dengan tali atau pita kain. Ini memungkinkan untuk memutar selat secara serentak.

<https://www.englishblinds.co.uk/blog/ask-an-expert/what-is-the-difference-between-venetian-blinds-and-wooden-blinds/>

“*Blackout Blinds*” pula ialah fabrik legap yang ditempatkan di dalam kaset. Fabrik ini akan berada dalam saluran sisi untuk menyekat semua cahaya di sekeliling tepi. Kebanyakan pengilang memanggil bidai ini sebagai 'buta malap' kerana terdapat sangat sedikit bidai yang benar-benar akan menjamin 100% kegelapan. Alat penghadang cahaya ini sangat bagus untuk privasi dan kawalan cahaya. Bukan sahaja akan mengurangkan cahaya yang masuk ke dalam bilik tetapi juga menyembunyikan pandangan dan memberi anda privasi terbaik. Tambahan pula, alat penghadang cahaya ini lebih tebal sedikit daripada alat penghadang cahaya lain dan akan meningkatkan kecekapan haba penutup tingkap.

<https://www.englishblinds.co.uk/blog/geek-central/can-you-see-through-blackout-blinds-from-outside/>

“*Vertical louvre blinds*” adalah alat penghadang cahaya menegak terdiri daripada satu siri louvre atau selat fabrik menegak, yang boleh dipintal untuk menutup dan mengaburkan tingkap atau dibuka lebar untuk membenarkan banyak cahaya masuk. *Louvre* disambungkan bersama dengan rantai dan dikendalikan menggunakan kord, diletakkan di hujung kanan atau kiri buta. Bidai boleh dibuka sepenuhnya untuk mendedahkan tingkap, dengan meletakkan semua *louvres* dalam kedudukan terbuka dan kemudian menarik kord untuk menggerakkan semua *louvre* ke satu sisi atau yang lain. Anda boleh memilih untuk membahagikan tirai menegak anda di tengah, seperti sepasang langsir, jadi separuh *louvre*

bergerak ke kiri dan separuh pergi ke kanan. <https://www.hillarys.co.uk/inspiration/what-are-vertical-blinds/>

Seterusnya, “*roller blinds*” adalah sejenis kelengkapan tingkap yang boleh dipasang di bahagian atas tingkap atau pintu gelangsar dan biasanya dililit pada tiub kayu atau aluminium/logam (penggelek). Kadangkala tirai roller berkualiti rendah mungkin mempunyai tiub plastik atau kadbod. Alat penghadang ini selalunya diperbuat daripada fabrik dan kadangkala bahan sintetik. Fabrik yang berkualiti dan tahan lama dirawat untuk menjadikannya kaku, dan proses ini memberikan gulungan yang lebih licin dan bersih kelihatan buta dengan kurang kemungkinan kusut. <https://www.flushfitmentblinds.com.au/roller-blinds/what-are-roller-blinds/>

“*Pleated Blinds*” adalah alat penghadang cahaya berlipat ataupun bidai lipat yang menutupi tingkap sama ada keseluruhan atau sebahagian, bergantung pada sejauh mana lipatan diregangkan atau dimampatkan. Terima kasih kepada sistem kawalan fleksibelnya, bidai berlipat boleh dimampatkan secara menegak atau mendatar ke arah kedua-dua sisi atau ke arah tengah. <https://www.a1blinds.co.uk/blog/post/what-are-pleated-blinds>

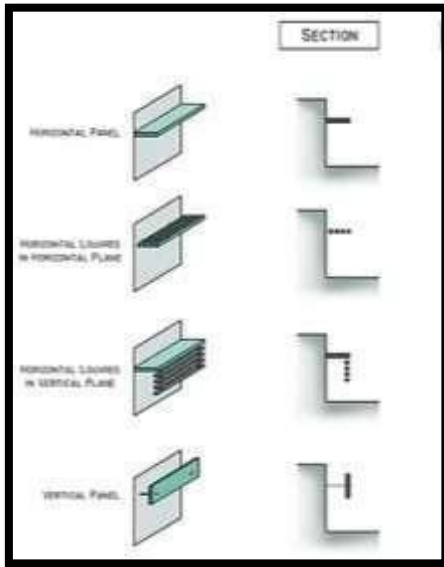
Tambahan pula, terdapat juga “*tinted*” ataupun dalam Bahasa Melayu dikatakan sebagai “berwarna”. Ia adalah merupakan sebuah alat penghadang cahaya jenis luaran. “*tinted*” adalah sangat terkenal dalam kalangan orang Malayisa. Hal ini dikatakan demikian kerana, “*tinted*” sering kali dipasang pada tingkap premis masing-masing dan juga akan dipasang pada vermin kereta kerana “*tinted*” adalah sangat mudah didapati dan mempunyai pelbagai jenis pilihan mengikut kehendak masing-masing. Tujuan orang memasang “*tinted*” adalah sebagai alat penghadang cahaya matahari dan untuk melindungi dari silau sinaran cahaya matahari. Selain itu, tujuan seterusnya adalah sebagai perlindungan privasi. Hal ini dikatakan demikian kerana, individu yang melihat dari luar tidak berapa nampak individu yang berada di dalam kerana “*tinted*” adalah sedikit gelap untuk dilihat. Dari aspek kesihatan pula, “*tinted*” akan mencegah dari sinaran uv. Dalam pada itu, kita sering memberikan perlindungan terhadap kulit daripada sinaran ultralembayung (UV - ultraviolet). Ini menyebabkan pendedahan berlebihan akan merosakkan kulit. Namun, kita tidak menyedari pendedahan berlebihan sinar berkenaan terhadap mata juga boleh merosakkan organ penting itu. <https://www.cerminkereta.my/2018/03/sebab-sebab-tujuan-perlu-pasang-tint-film.html>

Di samping itu,terdapat tiga jenis “*tinted*” iaitu yang pertama adalah VLT (*Visible Light Transmission*) atau dalam Bahasa Melayu nya ialah kadar penembusan cahaya bermula dari 0% yang bermaksud tiada langsung cahaya yang boleh menembusi sehingga 100% iaitu cahaya akan menembusi dari luar ke dalam.Dalam hal ini,semakin rendah peratus semakin tinggi kadar perlindungan dari cahaya. Seterusnya,UVR (*Ultra-Violet Rejection*) atau dalam Bahasa Melayunya kadar penghalang sinar UV.Sinar UV memang dikatakan berbahaya terutamanya kepada kulit manusia.Hal ini dikatakan demikian kerana,manusia berkemungkinan besar untuk menghidap kanser kulit.Kelebihannya adalah syarikat pemasangan filem penapis haba di Malaysia ini menawarkan filem “*tint*” dengan UVR sehingga 99%.Tambahan pula,jenis seterusnya adalah IRR (*Infra-Red Rejection*) atau dalam Bahasa Melayu nya kadar penghalang haba.Kepanasan dalam sesebuah premis atau bangunan sebenarnya dipengaruhi oleh IRR ini.. Jadi, semakin tinggi peratusan IRR semakin kurangnya haba di dalam sesebuah bangunan dan pengguna bangunan akan merasa sejuk. <http://bdfabregas.blogspot.com/2012/12/tinted-apa-itu.html>

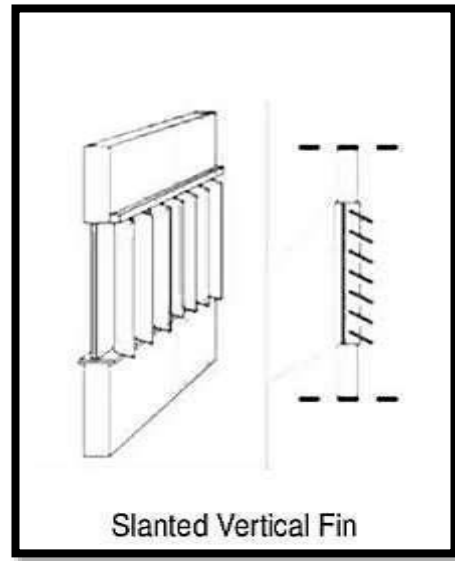


Rajah 1:Tahap kegelapan “*tinted*”

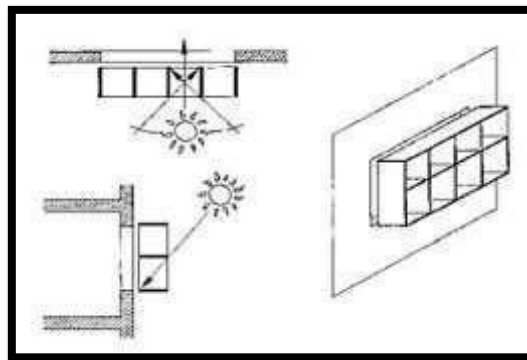
## PERANTI LUARAN



Rajah 2: Peranti Mendatar



Rajah 3: Peranti Menegak



Rajah 4: Peranti The Egg-Crate

Sumber : Prabal Dahal, 2015



## PERANTI DALAMAN



*Rajah 5: Tirai*



*Rajah 6: Venetian Blinds*



*Rajah 7: Roller Blinds*



*Rajah 8: Vertical Louvre Blinds*



*Rajah 9: Pleated Blinds*

Sumber : *Google Images*

### 2.2.3 BAHAN-BAHAN (MATERIAL)

Terdapat pelbagai jenis bahan yang digunakan untuk membuat alat penghadang cahaya “*sun shading devices*”. Antara bahannya adalah fabrik tenunan. Alat penghadang cahaya yang diperbuat daripada fabrik tenunan ini adalah akan mempunyai pelbagai warna dan gaya untuk dipadankan dengan estetika sesebuah bangunan. Di samping itu, bahan ini cukup fleksibel untuk digulung ke atas atau ke bawah dengan mudah apabila mahukan cahaya matahari atau teduh. Ketumpatan fabrik tenunan menentukan berapa banyak matahari dan angin memasuki sesebuah bangunan. Fabrik tenunan ini tidak seperti logam, pelindung matahari fabrik ini tidak akan berkarat atau menghakis. Seterusnya, poliester bersalut *vinyl*. Bahan ini sangat kukuh dan tahan kelembapan dan hakisan. Ia juga mungkin tahan karat daripada beberapa fabrik tenunan. Bahan fleksibel ini kuat dan kos penyelenggaraan yang rendah. Dalam kebanyakan kes, hanya sedikit sabun dan air sahaja yang diperlukan untuk membersihkan alat penghadang cahaya yang diperbuat daripada polyester bersalut *vinyl* ini. Selain itu, gentian kaca. Bahan alat penghadang cahaya gentian kaca ini mempunyai banyak faedah yang sama seperti poliester, termasuk ketahanannya terhadap pewarnaan, reput, kakisan dan perosak. Walau bagaimanapun, gentian kaca jauh lebih kuat dan mempunyai takat lebur yang lebih tinggi daripada poliester. Tambahan pula, alat penghadang cahaya yang diperbuat daripada kayu. Alat penghadang cahaya yang diperbuat daripada kayu adalah sangat menarik dan boleh tahan lama, tetapi perosak seperti anai-anai mungkin mempunyai kesan yang lebih besar pada kayu daripada bahan sintetik. Bagaimanapun, alat penghadang cahaya yang diperbuat daripada kayu memerlukan lebih banyak penyelenggaraan, seperti pewarnaan untuk memastikan ia kelihatan terbaik.

Lain daripada itu, “*tinted*” ialah biasanya diperbuat daripada polietilena tereftalat (PET), resin polimer termoplastik daripada keluarga poliester, kerana kejelasan, kekuatan tegangan, kestabilan dimensi, dan keupayaan untuk menerima pelbagai rawatan yang digunakan permukaan atau terbenam. “*Tinted*” ialah nilai cahaya yang diperbuat dengan mencampurkan warna dengan putih. Contohnya, merah jambu ialah warna merah, dan biru muda ialah warna biru dan nilai gelap yang dibuat akan dicampurkan dengan hitam.

<https://www.factmonster.com/culture-entertainment/art-architecture/value-tints-and-shades>

## 2.2.4 KEBAIKAN DAN KEBURUKAN ALAT PENGHADANG CAHAYA

Antara 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 antara skrin komputer dan persekitaran yang menimbulkan ketidakselesaan visual dan mengurangkan produktiviti.

Seterusnya, peningkatan kualiti sesebuah tempat. Istilah "kualiti" di sini merujuk kepada sifat keseluruhan alam sekitar. Faktor seperti kualiti udara, tahap keselesaan 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. 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. Kajian menunjukkan bahawa keadaan yang menggalakkan secara langsung mengakibatkan peningkatan produktiviti. Selain itu, sebagai sumber penjimatan utama.

Kedua-dua alat penghadang cahaya bagi dalaman dan luaran mampu menawarkan penjimatan tenaga yang boleh menurunkan bil 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. (<https://www.youtube.com/watch?v=mgWFf5v4Ybk>)

Seterusnya, adalah mengenai keburukan alat penghadang cahaya matahari. Yang pertama adalah, kesukaran boleh dialami dalam mengendalikan peranti alat penghadang cahaya dalaman seperti langsir dan bidai. Yang kedua, dalam penggunaan peranti alat penghadang cahaya seperti rak cahaya akan menimbulkan masalah dengan penembusan cahaya matahari musim pada musim sejuk yang bersuhu rendah dan dapat menimbulkan silau. Yang ketiga, jika bangunan

itu sangat cantik dan bergaya contohnya (Neoklasik atau kiub kaca), mungkin mustahil untuk menyelaraskan cahaya luaran dengan gaya asal. Cahaya akan sentiasa disekat sebahagian daripada pandangan. Ia akan menghalang bahagian langit di mana matahari bergerak.  
<https://www.youtube.com/watch?v=mgWFf5v4Ybk>

## **2.3 PENCAHAYAAN**

Pencahayaan ialah jumlah fluks berkilau menuju ke permukaan, per unit luas. Ia merupakan pengukuran keamatan cahaya tuju yang dicerap. Begitu juga dengan kepancaran berkilau "iaitu fluks berkilau per unit luas yang dipancarkan daripada suatu permukaan. Pencahayaan pada awalnya dinamakan kecerahan, tapi ini telah menimbulkan kekeliruan dengan penggunaan lain untuk perkataan tersebut."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 trillion kali ganda: Kehadiran objek putih dapat dilihat samar-samar di bawah cahaya bintang, pada  $5 \times 10^{-5}$  lux, sementara pada penghujung yang cerah, manusia boleh membaca teks besar pada 108 lux, atau 1000 kali cahaya matahari terus, walaupun ini adalah sangat tidak selesa dan boleh menyebabkan imej tinggal yang berpanjangan.

### **2.3.1 PENCAHAYAAN SEMULAJADI**

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 menggunakan tenaga elektrik. Penggunaan teknik pencahayaan semulajadi telah dibuktikan dapat meningkatkan tahap kesihatan seseorang dan kesejahteraan 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)

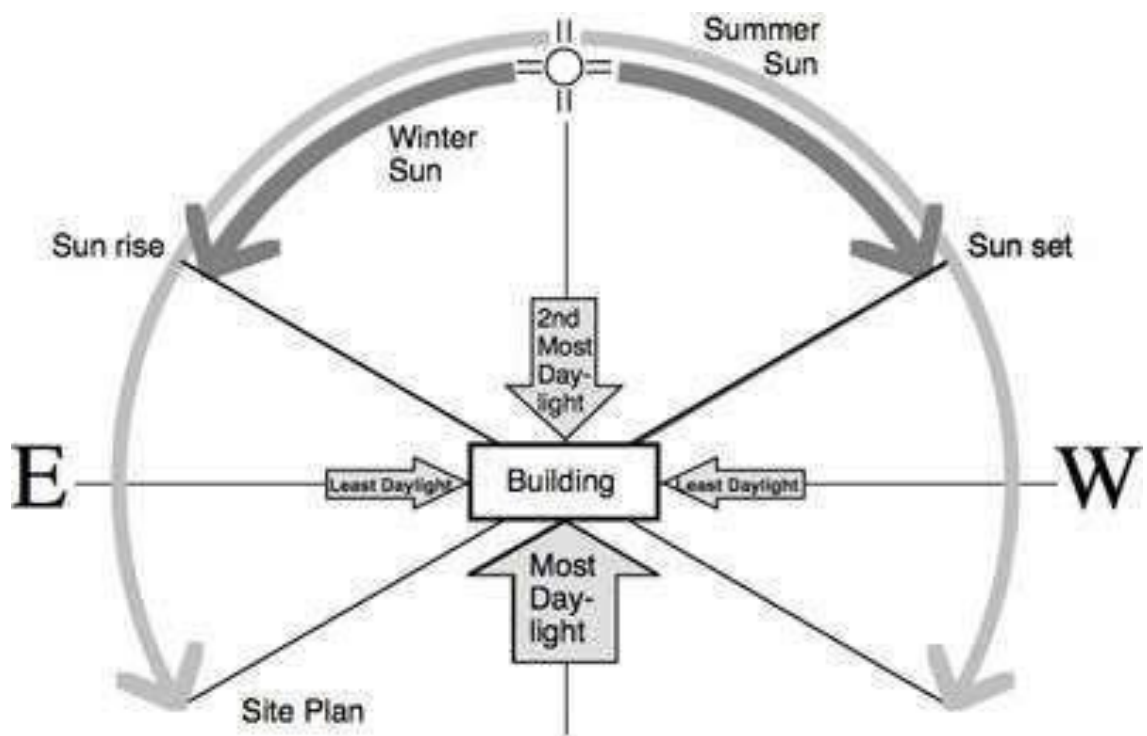
Antara ciri mesra alam seterusnya adalah menggunakan sumber cahaya semula jadi sebagai punca cahaya. Sebagai negara beriklim tropika, kita tidak menghadapi masalah untuk mendapatkan sumber cahaya semula jadi yang dihasilkan oleh sinar matahari.

Sinar 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)

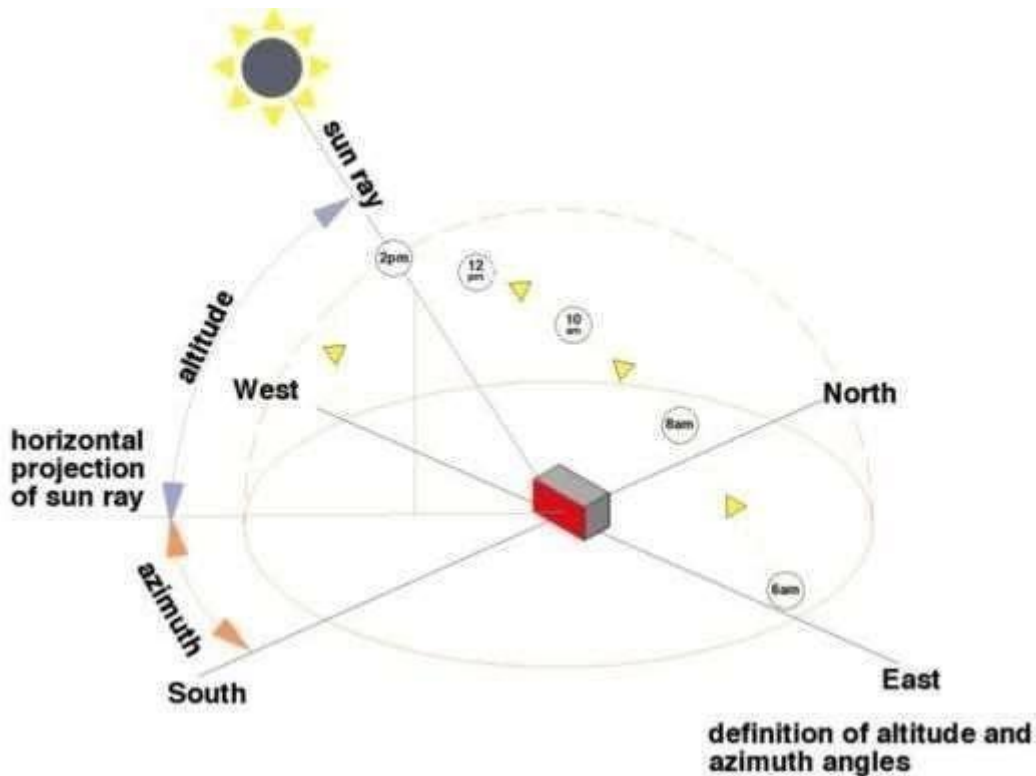
Seterusnya, kedudukan cahaya matahari yang terbit dari timur dan tenggelam di barat sebaiknya diambil kira dalam menentukan kedudukan sesuatu bangunan. Adalah baik sekiranya bukaan seperti tingkap atau pintu dibuat pada kedudukan sesebuah kediaman dapat memperoleh cahaya matahari pagi pada bahagian hadapan 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 10: Kedudukan orientasi bangunan



Rajah 11: Kedudukan orientasi bangunan akan mempengaruhi jumlah kepanasan dan kesejukan serta pencahayaan dalam bangunan.

### 2.3.2 PENCAHAYAAN ARTIFISIAL

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. 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. (ADMIN DZ Creation, 2019)

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.

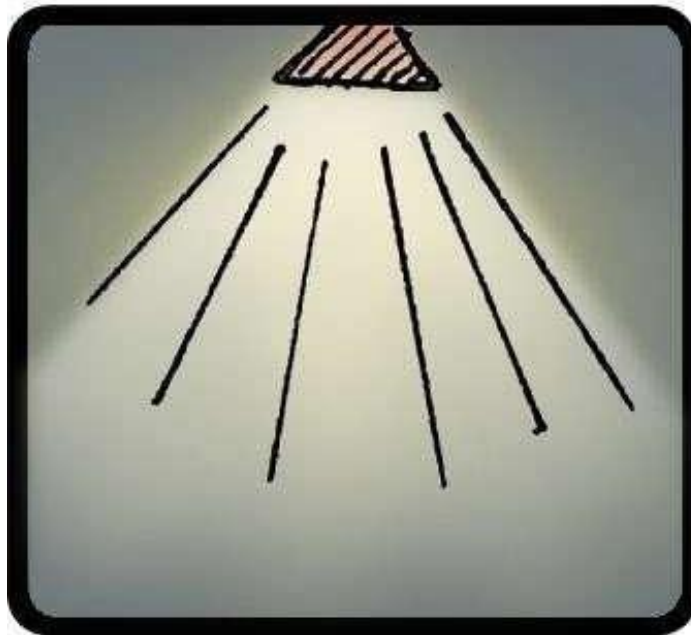
Lampu meja , lampu gantung di langit-langit, lampu *fluorescent* dan lampu LED merupakan contoh pencahayaan ini. Sebuah lampu meja di ruang kerja dapat memberikan pencahayaan tambahan yang diperlukan untuk membaca buku atau surat khabar. (Isnaini, 2016)



Rajah 12:Task lighting yang digunakan di dalam bilik

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)

# Ambient



Rajah 13: Keluasan dan pancaran bagi ambient lighting

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)

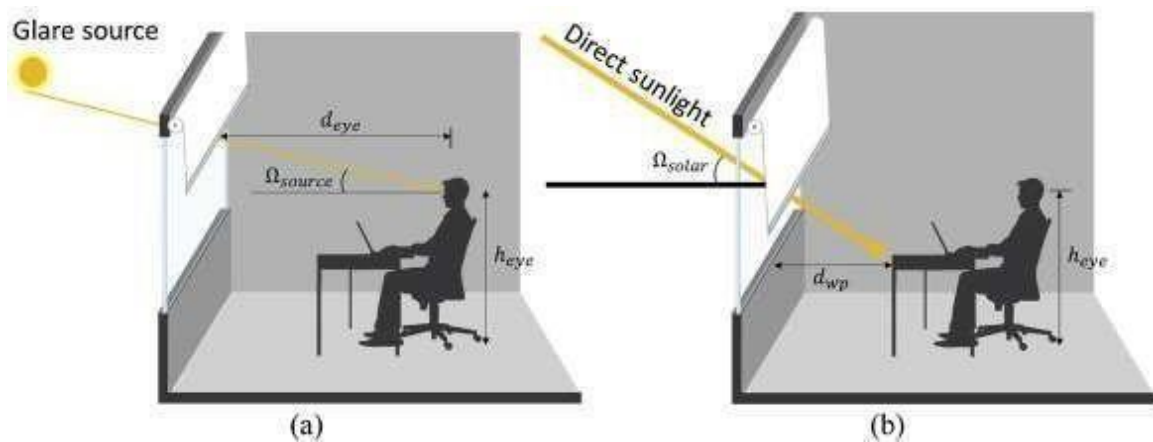


Rajah 14: "Accent Lighting Applications"

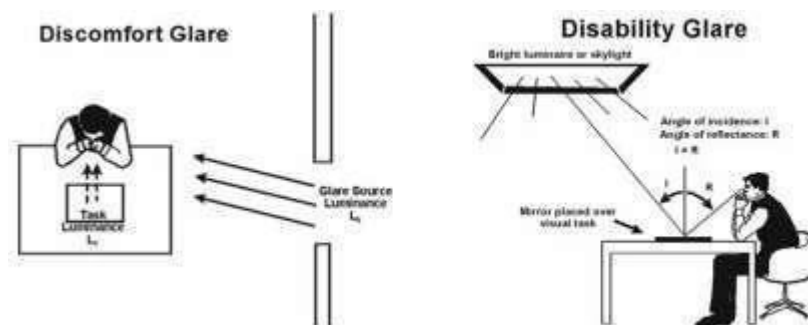
### 2.3.3 SILAU CAHAYA

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 15: Silau cahaya



Rajah 16: Kesan silau cahaya

### **2.3.4 PENGUKURAN CAHAYA**

Pencahayaan adalah salah satu faktor yang secara langsung mempengaruhi kesehatan 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 karena 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). Sebagai info tambahan, alat ini akan memperlihatkan hasil pengukurannya menggunakan format digital mahupun analog.



Rajah 17:Luxmeter

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

## 2.4 TINJAUAN LITERATUR / KAJIAN LITERATUR LEPASAN

BIL	TAJUK /AUTHOR	PERNYATAAN MASALAH	OBJEKTIF	METHODOLOGI
1	Evaluation of the Optimal Solar Shading Devices for Enhancing Daylight Performance of School Building. / (Miran & Abdullah, 2016)	-Pencahayaannya 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 mencadangkan dan menilai beberapa peranti teduhan seni bina yang boleh disepadukan ke dalam reka bentuk bangunan pendidikan dalam bilik darjah 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 bilikdarjah	- 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 dalam bilik darjah kemudian keputusan tersebut dibandingkan dengan menggunakan sifat sun shading devices.
2.	The Role Of Sun Shading in overcoming Glare at high rise building Curtain Glass in Humid Tropical Climate / Ramadona , 2017	-Kewujudan glare atau silau yang cukup berpengaruh pada kesihatan mata iaitu PhotoPhobia penyakit ini diberi nama bagi penderita yang mengalami penglihatan yang kabur secara tiba-tiba.	-untuk membentuk fasad bangunan hotel Ibis Trans Studio Mall Bandung menghasilkan efek silau atau glare pada lingkungan sekitar. - untuk kenalpasti penggunaan alternatif fasad dalam penelitian ini diharapkan dapat	- untuk metoda simulasi dengan menggunakan software sketchup sebagai permodelan awal dan autodesk ecotect yang digunakan untuk mensimulasikan bagian fasade yang terkena paparan sinar matahari, sehingga dapat diperoleh hasil dari analisis tersebut.

			mengurangi impak dari kesan glare atau silau.	- Selain itu metoda penelitian ini merupakan cara tepat, terukur dan mudah untuk dipahami, karena langsung menggunakan permodelan 3 dimensi yang bentuk dan dimensinya serupa dengan objek aslinya.
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 serta mengganggu proses pembelajaran.	- Mengukur variasi parameter cuaca di lokasi kajian -Menilai persepsi sensasi terma responden melalui penilaian subjektif dan analisis latar belakang responden -Menganalisis tahap keselesaan terma pelajar dengan menggunakan Indeks PMV-PPD Model Fanger dan Skala ASHRAE	- Kajian ini menjalankan dengan pengukuran tahap keselesaan terma pelajar melalui penilaian Model Jangkaan Min Pilihan (PMV) dan Indeks Jangkaan Peratusan Ketidakpuasan (PPD). Perubahan parameter cuaca diukur menggunakan alatan thermal comfort multistation, manakala parameter personal dan penilaian subjektif persepsi sensasi terma diperolehi dengan menggunakan borang soalselidik.

4.	<p>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., &amp; Senin, N. (2017)</p>	<p>-Keadaan studiojuga boleh mempengaruhi kesihatan pelajar disebabkan kesan tekanan persekitaran yang tidak selesa Salah satu kemudahan prasarana dalam studioyang mempengaruhi keselesaan pelajar dapat dilihat dari aspek perkhidmatan bangunan</p>	<p>I. Mengenalpasti kesesuaian sistem pencahayaan di dalam studio ukur bahan terhadap keselesaan pelajar semasa proses P&amp;P.  ii.Mengenalpasti kesesuaian sistem pengudaraan di dalam studio ukur bahan terhadap keselesaan pelajar semasa proses P&amp;P.  iii.Mengenalpasti kesesuaian suhu dalammandi dalam studio ukur bahanterhadap keselesaan pelajar semasa proses P&amp;P.  iv.Mengenalpasti kesesuaian ruang bilik studioukur bahan terhadap keselesaan pelajar semasa proses P&amp;P.</p>	<p>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. Seramai 220 orang pelajar diploma ukur bahan yang menggunakan studio ukur bahan dipilih secara rawak.</p>
----	--	--	--	---



5.	<p>INTENSITAS PENCAHAYAAN ALAMI RUANG KELAS SEKOLAH. KOTA MAKASSAR/ Idrus, I., Hamzah, B., &amp; Mulyadi, R. (- 2016).</p>	<p>- Ruang kelas yang mempunyai cahaya alami yang kurang berkesan akan menjejaskan pembelajaran anak murid sekolah.</p>	<p>- mengukur tingkat pencahayaan di Titik Ukur Utama (TUU), Titik Ukur Samping (TUS), titik di luar ruangan di tempat terbuka dan pengukuran dilakukan pada waktu yang bersamaan. - Menghitung faktor langit pada TUU dan TUS</p>	<p>- penelitian awal mengenai Kenyamanan Visual Ruang Kelas Sekolah Dasar di Kota Makassar. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif ini adalah penelitian yang digunakan untuk menjawab permasalahan melalui teknik pengukuran yang cermat terhadap varaiabel-variabel tertentu, sehingga menghasilkan kesimpulan yang dapat digeneralisasikan, lepas dari konteks waktu dan situasi serta jenis data yang dikumpulkan terutama data kuantitatif.</p>
6.	<p>Persekitaran Fizikal Pembelajaran dan Indeks Keselesaan Guru Program Pendidikan Khas Integrasi / Jouflin, S., &amp; Mohd Yasin, M. (January 2022).</p>	<p>-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</p>	<p>i.Mengenal pasti indeks keselesaan persekitaran fizikal bilik darjah PPKI Murid berkeperluan Khas (MBK) pembelajaran di daerah Kota Kinabalu. ii.Mengenal pasti indeks keselesaan pengajaran dan pembelajaran guru PPKIMBK</p>	<p>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</p>

		<p>keselesaian ruang pembelajaran kepada pelajar adalah menjadi cabaran.</p>	<p>pembelajaran di daerah Kota Kinabalu.</p> <p>iii.Mengenal pasti cadangan-cadangan penambahbaikan bagi persekitaran fizikal bilik darjah PPKI MBK pembelajaran di daerah Kota Kinabalu.</p>	<p>Form”. Statistical Package for the Social Science (SPSS) versi 26 digunakan untuk menganalisis dapatan kajian secara analisis deskriptif.</p>
7.	<p>PERSEPSI GURU TERHADAP REKA BENTUK PERSEKITARAN FIZIKAL BILIK DARJAH./ MUSTAFA , M. (APRIL 2006 ).</p>	<p>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)</p>	<p>a. Mengenal pasti keperluan saiz dan susun atur, suhu dan ventilasi, cahaya dan silau, bunyi dan akustik, kemas dan perabot serta peralatan dan teknologi dalam bili~ darjah b. Mengenal pasti tahap kesedaran guru terhadap kepentingan reka bentuk persekitaran fizikal dalam bilik darjah.</p>	<p>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 darjah memenuhi saiz, susun atur, suhu, ventilasi, cahaya, silau, bunyi, akustik,</p>

		mereka, adakah cukup pencahayaan, adakah sebarang gangguan bunyi dan adakah perancangan sekolah mempunyai peralatan yang diperlukan harus dipertimbangkan.		kemasan, perabot, peralatan dan keperluan teknologi.
8.	<i>Perubahan Tahap Pencahayaan dalam Bilik Darjah di Sebuah Sekolah Pendidikan Khas Cacat Penglihatan dan Perbandingan Tahap Pencahayaan /</i> 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 selesai 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., &amp; Tri Pamungkas, S. (2015).</p>	<p>Perkembangan dunia pendidikan nonformal di Kota Malang hingga tahun 2014 tercatat terdapat 225 Lembaga Pendidikan nonformal yang berdiri. Berdasarkan hasil analisa data dari instansi-instansi terkait, 68% lembaga pendidikan nonformal menempati bangunan yang belum memenuhi standard.</p>	<p>a. untuk menentukan kriteria rancangan penerangan, fungsional pencahayaan buatan digunakan tersendiri atau sebagai penunjang/pelengkap pencahayaan alami b. Menentukan arah cahaya yang dibutuhkan berdasarkan kegiatan dan fungsi visual yang dilakukan (sistem pencahayaan) c. Kebutuhan intensitas pencahayaan/tingkat pencahayaan d. Menentukan aspek-aspek yang mempengaruhi distribusi luminasi</p>	<p>- Kajian perancangan ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan dalam proses evaluasi pencahayaan ruang kelas dengan metode simulasi menggunakan software DIALux 4.12. Hasilnya untuk menghadirkan kondisi pencahayaan yang optimal pemerataan tingkat terang/illuminance setiap waktu, diwujudkan dengan perencanaan sistem kontrol cahaya pasif dan aktif.</p>
----	---	---	--	---

10.	<p><i>SISTEM PENCAHAYAAAN ALAMI DAN BUATAN DI RUANG KELAS</i> / Wibowo, R., Kindangen, J., &amp; Sangkertadi. (n.d.).</p>	<p>- Perubahan keadaan system pencahayaan internal dan eksternal merubah kondisi-kondisi yang diasumsikan terdahulu. Hal ini terutama terjadi di kawasan perkotaan dimana kondisi lingkungan eksternal yang berkembang pesat dan berubah signifikan tanpa dikawal dan kondisi internal yang juga berubah kerana kepentingan yang meningkat pesat, sehingga perlu adanya perbaikan-perbaikan pada design yang sudah ada, agar perubahan-perubahan yang terjadi tidak berpengaruh secara signifikan pada kondisi sekolah terutama pada ruang kelas.</p>	<p>- untuk mengukur bangunan dan membandingkan kondisi eksterior, kondisi interior di sekitar lokasi sekolah - mengukur kadar nilai pencahayaan menggunakan lux meter untuk mengumpul data pada setiap ruang bilik darjah.</p>	<p>-Pengumpulan data diambil mulai dari ukuran bangunan, kondisi eksterior, kondisi interior, meubelair, dan kondisi lingkungan yang ada di sekitar lokasi masing-masing sekolah. Kemudian dilakukan pengukuran dengan lux meter untuk mendapatkan kondisi eksisting pencahayaan yang ada di masing masing ruang di tiap tiap sekolah yang di jadikan sampel.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Data yang didapat dibandingkan dengan kondisi standar Nasional Indonesia.</li> <li>2. Data angka kuat pencahayaan yang dalam satuan lux di konversi menjadi zona daerah yang di intefikasi dengan perbedaan warna.</li> <li>3. Melakukan simulasi-simulasi dengan menjabarkan kondisi eksisting dengan gambar-gambar dan software pencahayaan</li> <li>4. Melakukan wawancara dengan orang-orang yang ahli dibidangnya</li> </ol>
-----	---	---	--	---

Jadual 1 : Tinjauan literatur / Kajian literatur lepasan

## **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**

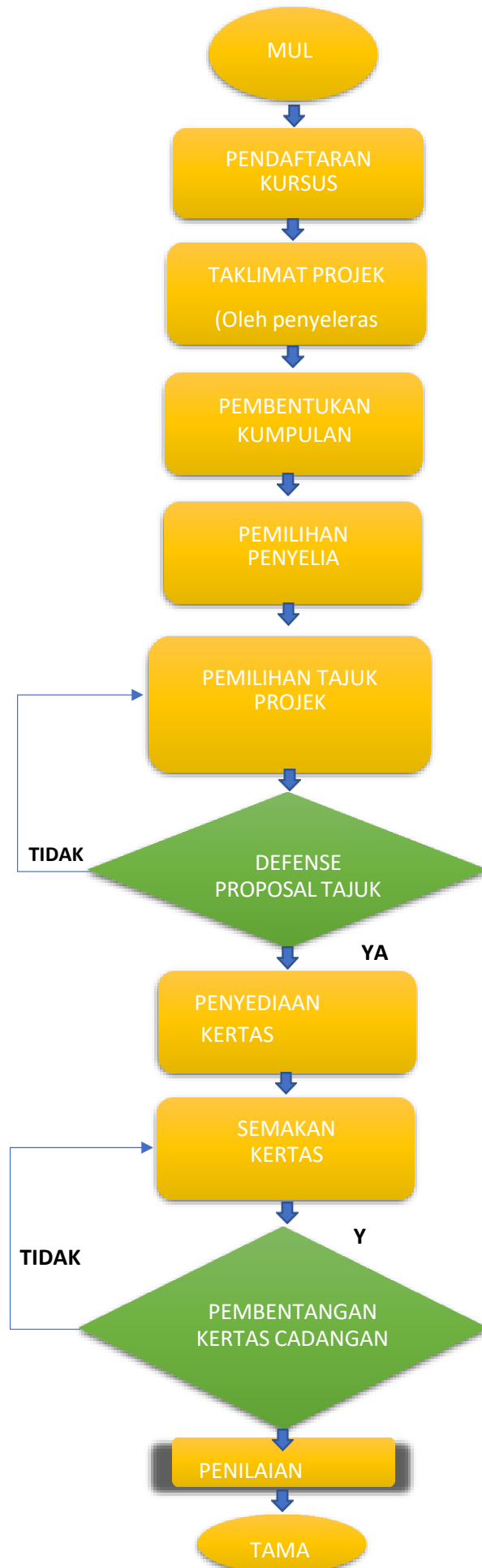
Bab ini akan menghuraikan dengan jelas mengenai beberapa ciri-ciri yang berhubung kait dengan metodologi yang akan diguna pakai dalam kajian ini. Fokus penting dalam bab ini adalah akan diberikan kepada pengkaji untuk mengkaji perbandingan penggunaan alat penghadang cahaya "*Sun Shading Devices*" di 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.

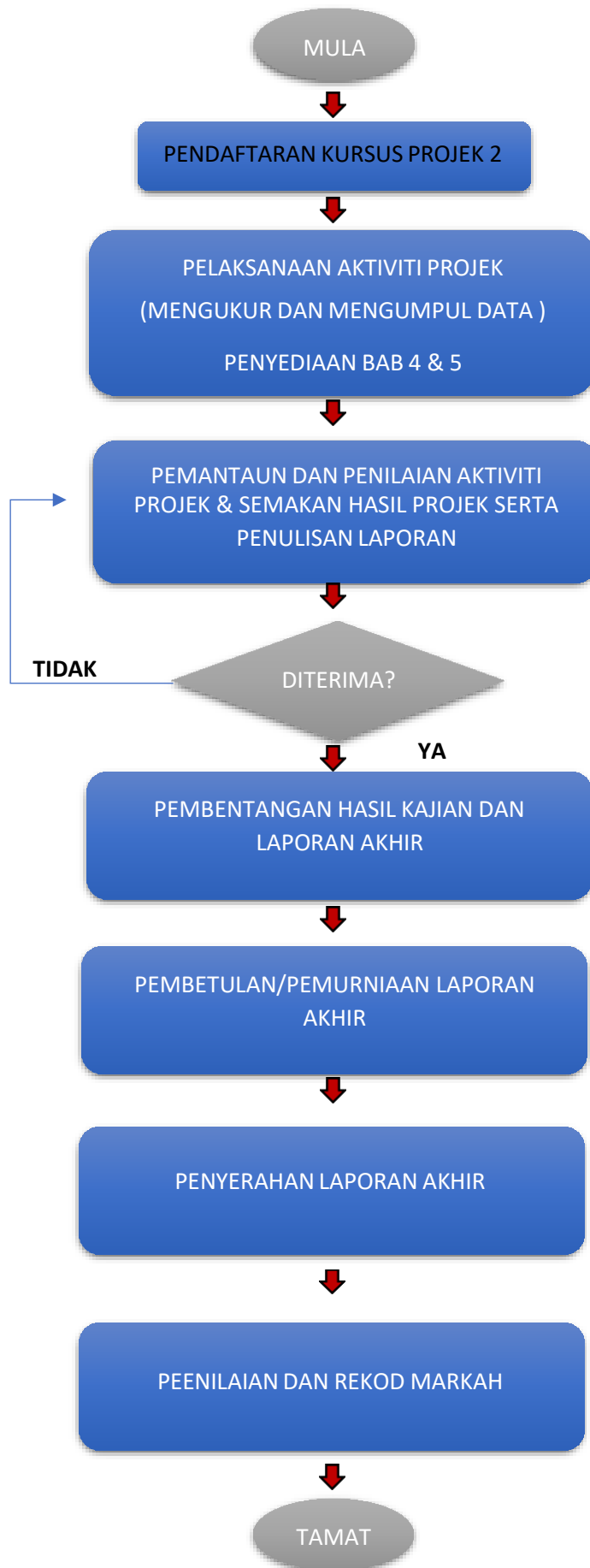
#### **3.2 REKABENTUK KAJIAN**

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 dikaji ini. 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.

Carta 1 : Peringkat pertama pelaksanaan projek kajian







*Carta 2 : peringkat kedua pelaksanaan projek kajian*

### **3.2.1 SAMPEL KAJIAN**

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.

### **3.2.2 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.

### **3.2.3 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, membuat 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.

Dalam pada itu, pengkaji akan mengutamakan objektif pertama iaitu untuk mengenalpasti serta membuat perbandingan alat penghadang cahaya yang digunakan di bilik kuliah. Oleh itu, pengkaji akan mengenal pasti dengan mengambil rekod bacaan luas bilik kuliah. Seterusnya, akan merekod jenis alat penghadang cahaya yang digunakan di bilik kuliah tersebut untuk membuat kesimpulan bahawa mana satu alat penghadang cahaya yang terbaik mengikut bacaan lux meter yang akan diambil nanti. Di samping itu, pengkaji akan mengambil rekod mengenai bahan yang digunakan pada alat penghadang cahaya yang terdapat di kelas. Contohnya, alat penghadang cahaya yang diperbuat daripada kain, aluminium, plastic dan sebagainya. Akhir sekali, pengkaji akan merekod bilangan alat penghadang cahaya yang terdapat di setiap bilik kuliah.

i) Mengadakan perbincangan bersama penyelia

Perjumpaan dan perbincangan dengan penyelia perlu diadakan pada setiap minggu untuk mendapatkan idea yang luar biasa mengenai projek kajian. Hal ini dikatakan demikian kerana, idea-idea yang diperoleh daripada penyelia adalah idea yang bernas dan menarik. Ini disebabkan oleh, penyelia yang merupakan seorang pensyarah mempunyai pengalaman yang cukup banyak dalam mengendalikan sesebuah projek kajian.

ii) Melayari internet

Berbagai-bagai maklumat akan dikumpulkan dari laman sesawang seperti yang cukup terkenal iaitu Wikipedia, Mendeley, Yahoo dan sebagainya yang berkaitan projek kajian ini. Dengan melayari internet, banyak maklumat dapat dikumpulkan. Hal ini kerana, pada zaman moden ini semua perkara ada di hujung jari sahaja dan dapat menjimatkan masa dan sangat mudah untuk mendapatkan maklumat. Walaubagaimanapun, maklumat-maklumat yang diperoleh daripada internet seharusnya perlu ditapis dari segi membuat perbandingan dengan pendapat sendiri supaya maklumat yang diperoleh lebih tepat.

iii) Buku ilmiah

Mendapatkan maklumat seperti fakta-fakta berkaitan tajuk kajian daripada buku ilmiah. Walaupun berbagai data akan dikumpulkan daripada internet tetapi data dan maklumat daripada buku-buku ilmiah adalah turut memainkan peranan penting. Hal ini disebabkan, maklumat daripada buku-buku ilmiah adalah biasanya tepat dan sah.

### 3.2.4 INSTRUMEN KAJIAN

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

#### i) 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*. 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.

#### ii) Temu bual

Pengkaji juga turut akan mengadakan temu bual untuk mendapatkan maklumat terutama dari responden pensyarah supaya maklumat yang diperolehi lebih terperinci. 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.

### 3.2.5 KAEDAH ANALISIS DATA

a) 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.

### **BORANG SOAL SELIDIK (QUESTIONNAIRE)**

#### **BAHAGIAN A**

##### PENGETAHUAN

1) Adakah anda tahu apa itu alat penghadang cahaya (*Sun Shading Devices*)

Ya

Tidak

2) Adakah anda tahu tujuan penggunaan alat penghadang cahaya di bangunan?

Ya

Tidak

3) Perlukah penggunaan alat penghadang cahaya di dalam sesuatu bangunan?

Ya

Tidak

#### **BAHAGIAN B**

##### PENDAPAT

1) Adakah di dalam bilik kuliah anda mempunyai alat Penghadang cahaya seperti tingkap bertinted, tirai dan sebagainya?

Ya

Tidak

2) Adakah anda rasa aplikasi alat penghadang cahaya di bilik kuliah anda sesuai?

Ya

Tidak

3) Adakah bilik kuliah anda mempunyai alat penghadang cahaya jenis luaran?

Ya

Tidak

4) Penggunaan alat penghadang cahaya dalaman dan luaran yang memasang di dalam bilik kuliah anda dapat mengawal cahaya yang berlebihan dari sumber matahari.

Ya

Tidak

5) Pada pendapat anda, adakah di dalam bilik kuliah anda perlu mempunyai alat penghadang cahaya jenis yang boleh dilaraskan?

Ya

Tidak

6) Adakah alat penghadang cahaya yang digunakan pada bilik kuliah anda ini berfungsi sepenuhnya dalam menghalang pancaran terus matahari?

Ya

Tidak

b) 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.

c) Kaedah penganalisan seterusnya ialah, melalui kaedah pemerhatian, dimana pengkaji sendiri bergerak ke lokasi kajian untuk melaksanakan pemerhatian yang jujur 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 MENGENALPASTI PENGGUNAAN ALAT PENGHADANG CAHAYA DI DALAM BILIK KULIAH DI JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK (JKE), PSA.

LOKASI (BILIK KULIAH)	LUAS (m2)	JENIS YANG DIGUNAKAN	ALAT PENGHADANG CAHAYA YANG DIGUNAKAN	BAHAN (MATERIAL) YANG DIGUNAKAN	BILANGAN ALAT PENGHADANG CAHAYA YANG TERDAPAT
BILIK KULIAH 1					
BILIK KULIAH 2					
BILIK KULIAH 3					
BILIK KULIAH 4					

Jadual 2: senarai semak kenalpasti penggunaan alat penghadang cahaya (sun shading devices)

LOKASI (BILIK KULIAH)	KESESUAIAN PENGGUNAAN ALAT PENGHADANG CAHAYA DALAM BILIK KULIAH	
	✓	✗
BILIK KULIAH 1		
BILIK KULIAH 2		
BILIK KULIAH 3		
BILIK KULIAH 4		

Jadual 3: Senarai semak kenalpasti penggunaan alat penghadang cahaya (sun shading devices)

### **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.

## LAMPIRAN



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

Graf 1 : Carta gantt bab 1 - 3

## BAB 4

### ANALISA DAPATAN DAN DAPATAN KAJIAN

#### 4.0 PENGENALAN

Berikutan daripada objektif hasil kajian iaitu untuk mengenalpasti serta membuat perbandingan penggunaan alat penghadang cahaya yang digunakan di bilik kuliah. Melalui data dan analisa yang diperolehi, kesimpulan untuk kajian dapat dibuat. Keputusan analisa dan data diperolhi melalui senarai semak dan soal selidik yang telah dibuat di aplikasi “Google Form” dan telah memberi pautan aplikasi tersebut kepada pelajar-pelajar dan staf-staf di Jabatan Kejuruteraan Elektrik untuk mengisi soalan-soalannya. Tambahan pula, kajian ini dilakukan untuk mengukur kadar nilai cahaya dalam unit lux di dalam ruang bilik kuliah di JKE pada 3 waktu yang berbeza iaitu pagi, tengahari dan petang.

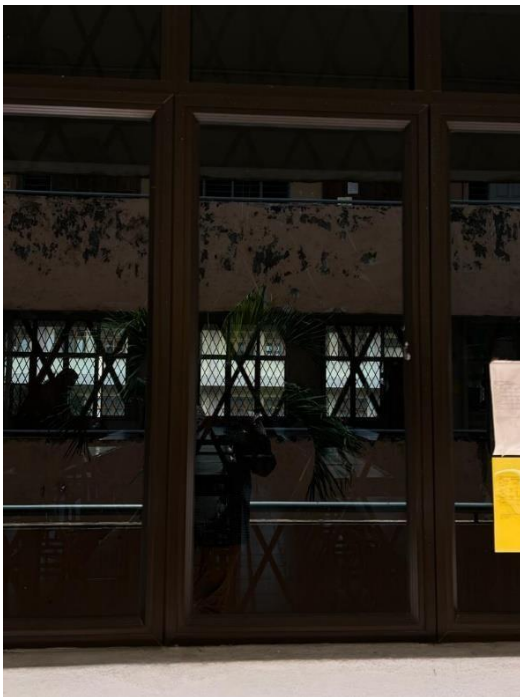
#### 4.1 HASIL KAJIAN UNTUK MENGENALPASTI SERTA MEMBUAT PERBANDINGAN PENGGUNAAN ALAT PENGHADANG CAHAYA

4.1.1 Senarai semak bagi alat penghadang cahaya yang terdapat di aras 1 di JKE.

LOKASI (BILIK KULIAH)	LUAS BILIK KULIAH (m <sup>2</sup> )	JENIS YANG DIGUNAKAN	JENIS ALAT PENGHADANG CAHAYA YANG DIGUNAKAN	BAHAN YANG DIGUNAKAN DALAM ALAT PENGHADANG CAHAYA	BILANGAN ALAT PENGHADANG CAHAYA YANG TERDAPAT
BILIK KULIAH : MA103	9m X 9m = 81m <sup>2</sup>	Tingkap Bertinted	Tinted kegelapan (85%)	Polyethylene terephthalate (PET)	41
BILIK KULIAH : MA105					
BILIK KULIAH : MA107					
MAKMAL : MA125	9m X 18m = 162m <sup>2</sup>	Blinds	Vertical Louvre Blinds	Fabric louvre	40
MAKMAL : MA129					

Jadual 4: senarai semak (aras 1) kenalpasti penggunaan alat penghadang cahaya (sun shading devices)

Hasil daripada senarai semak yang dijalankan berpandukan jadual 4, sebanyak lima buah kelas di aras 1 telah dikenalpasti penggunaan alat penghadang cahayanya. Tiga bilik kuliah di aras satu mempunyai luas bilik kuliah sebanyak 81 m<sup>2</sup> dan dua buah makmal di aras satu mempunyai luas bilik sebanyak 162m<sup>2</sup>. Jenis yang digunakan adalah tingkap bertinted di tiga bilik kuliah tersebut dan “blinds” telah digunakan di makmal. Jenis alat penghadang cahaya yang digunakan di ketiga-tiga bilik kuliah adalah tinted kegelapan (85%) dan “*vertical louvre blinds*” di makmal. Seterusnya, bahan yang digunakan dalam alat penghadang cahaya tinted di bilik kuliah adalah polyethylene terephthalate dan fabric louvre digunakan pada “*vertical louvre blinds*”. Tambahan pula, bilangan alat penghadang cahaya juga telah direkodkan dalam objektif kajian ini. Sebanyak 41 bilangan alat penghadang cahaya yang terdapat di ketiga-tiga bilik kuliah dan 40 bilangan alat penghadang cahaya yang terdapat di kedua-dua makmal.



Rajah 18: Tinted kegelapan 85%



Rajah 19: Vertical Louvre Blinds



*Rajah 20: Bahan yang digunakan untuk tinted adalah polyethylene terephthalate*



*Rajah 21: Bahan yang digunakan untuk vertical louvre blinds adalah fabric louvre.*



#### 4.1.2 Senarai semak bagi alat penghadang cahaya yang terdapat di aras 2 di JKE.1

LOKASI (BILIK KULIAH)	LUAS BILIK KULIAH (m <sup>2</sup> )	JENIS YANG DIGUNAKAN	JENIS ALAT PENGHADANG CAHAYA YANG DIGUNAKAN	BAHAN YANG DIGUNAKAN DALAM ALAT PENGHADANG CAHAYA	BILANGAN ALAT PENGHADANG CAHAYA YANG TERDAPAT
BILIK KULIAH : MA202	8.9m X 8.9m = 79.21m <sup>2</sup>	Tirai	Tirai Gorden	Nilon	42
BILIK KULIAH : MA203					
BILIK KULIAH : MA205					
BILIK KULIAH : MA207					
BILIK KULIAH : MA212					
BILIK KULIAH : MA213					
BILIK KULIAH : MA216					
BILIK KULIAH : MA217					
BILIK KULIAH : MA219					

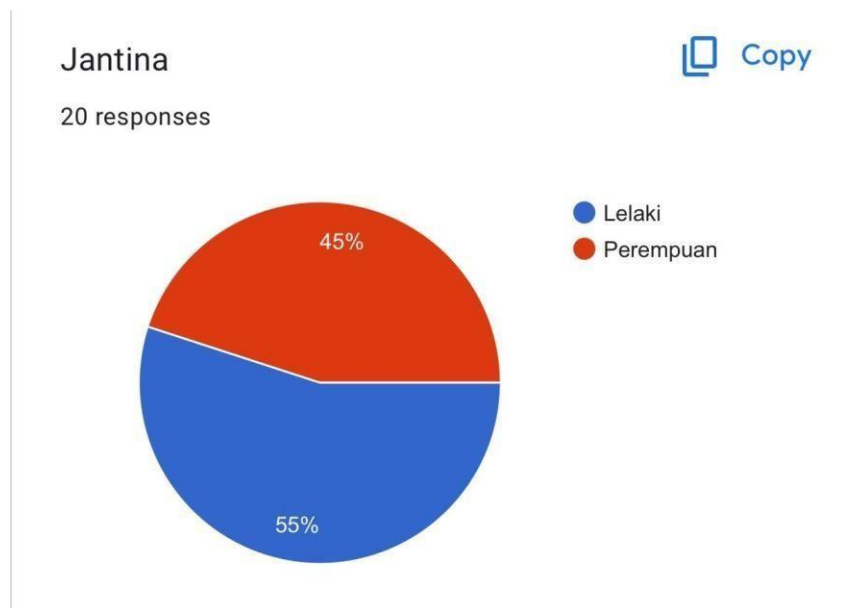
Jadual 5: senarai semak (aras 2) kenalpasti penggunaan alat penghadang cahaya (sun shading devices)

Hasil daripada senarai semak yang dijalankan berpandukan jadual 5, sebanyak sembilan buah kelas di aras 2. Kesemua bilik kuliah tersebut mempunyai luas sebanyak 79.12m<sup>2</sup> dan jenis yang digunakan adalah tirai. Selain itu, jenis alat penghadang cahaya yang digunakan adalah “tirai gorden” serta bahan yang digunakan dalam alat penghadang cahaya adalah *nilon*. Selepas itu, bilangan alat penghadang cahaya yang terdapat di setiap bilik kuliah di aras 2 adalah 42.



Rajah 22: Sedang memerhati dan merekod jenis alat penghadang cahaya yang digunakan di bilik kuliah. aras dua iaitu tinted kegelapan 85%

4.1.2 Soal selidik yang diperbuat menggunakan aplikasi “Google Form” dan hasil data yang telah dikumpul



Rajah 23



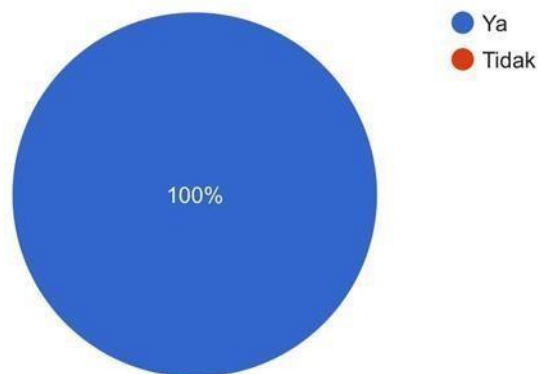
Rajah 24



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

 Copy

20 responses

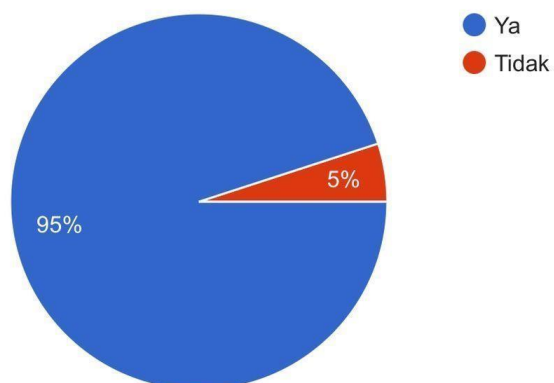


Rajah 24

3. Pada pendapat anda, pencahayaan dalam bilik mendorong kepada kenaikan suhu bilik.

 Copy

20 responses

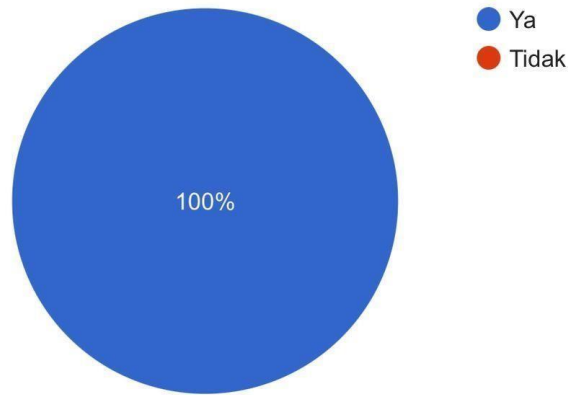


Rajah 25

4. Pencahayaan adalah satu elemen yang berhubung kait dengan suasana bilik.

 Copy

20 responses

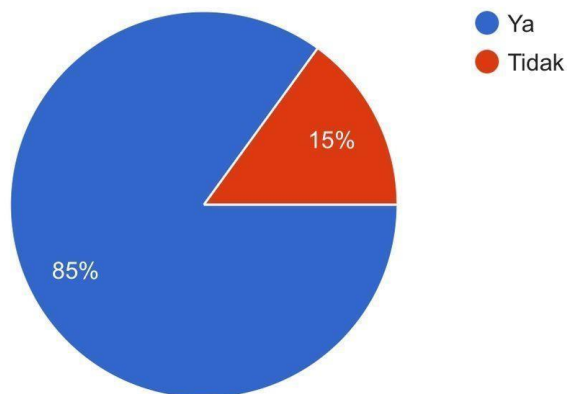


Rajah 26

5. Adakah anda tahu apa itu alat penghadang cahaya "sun shading devices" ?

 Copy

20 responses



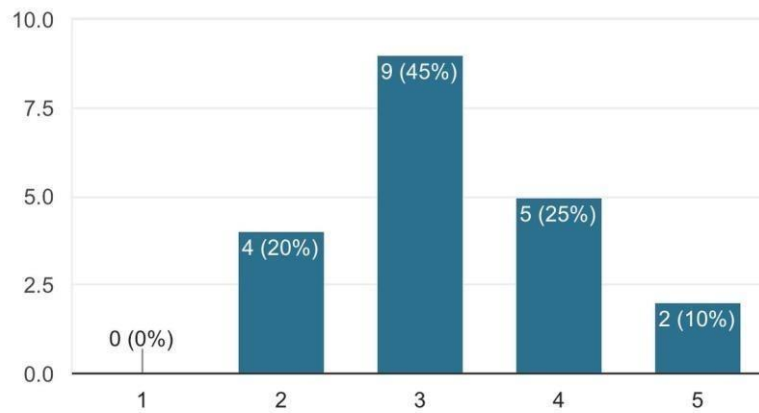
Rajah 27

## BAHAGIAN B (PENDAPAT!!)

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



20 responses

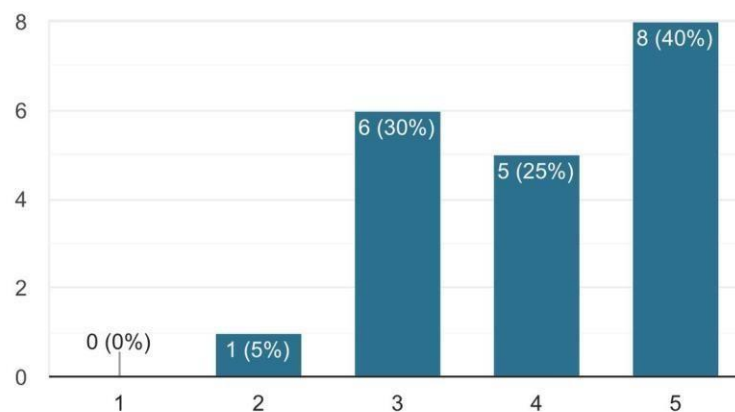


Rajah 28

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



20 responses

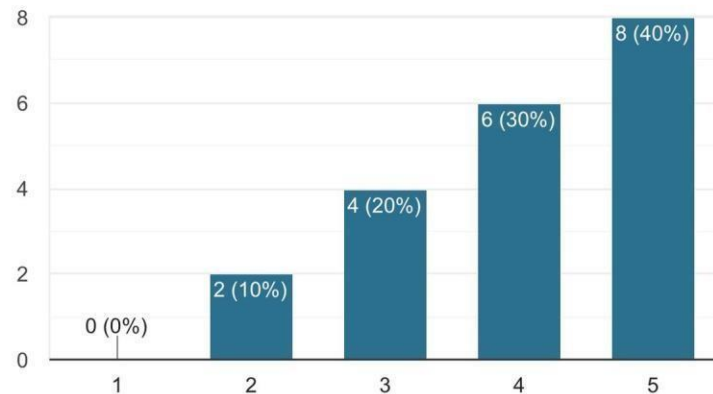


Rajah 29

3. Selain daripada pencahayaan semulajadi daripada luar bilik, di dalam bilik kuliah anda juga mempunyai pencahayaan artifisial/buatan seperti lampu fluorescent.



20 responses

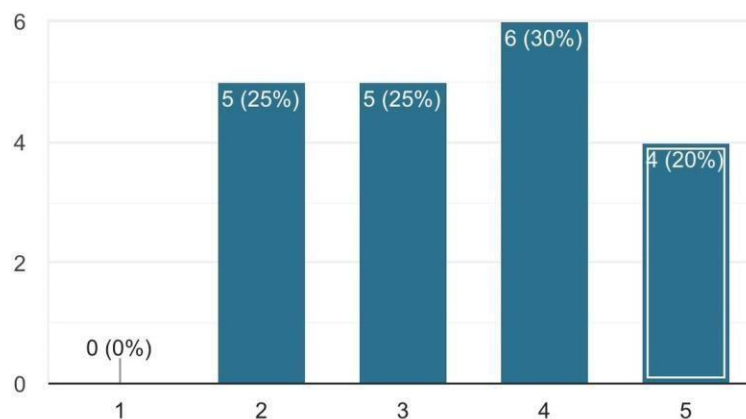


Rajah 30

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



20 responses

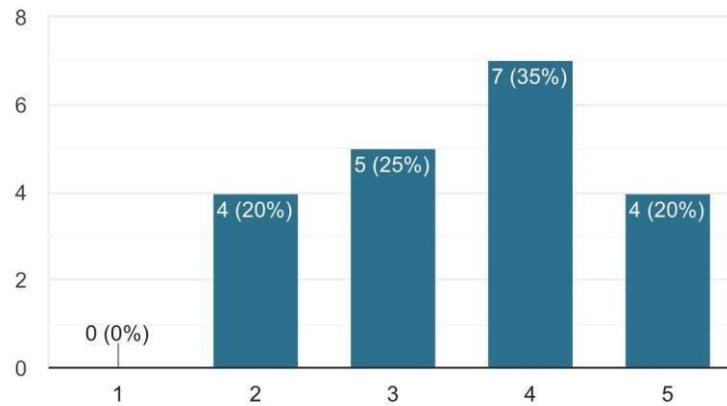


Rajah 31

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



20 responses

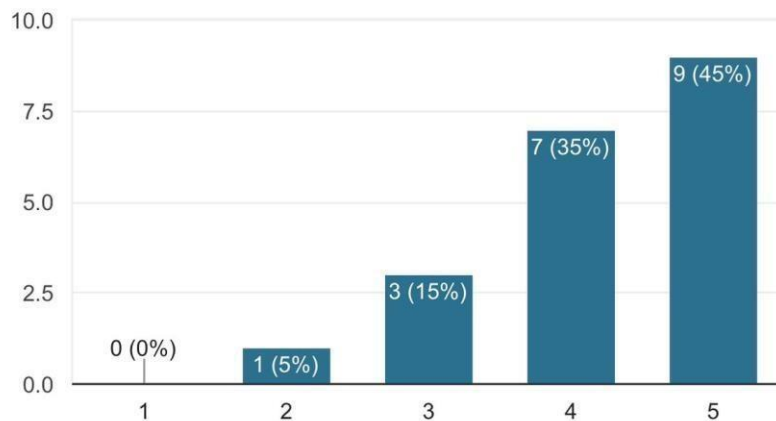


Rajah 32

6. Kesilaun cahaya perlu diatasi supaya sesi pembelajaran di dalam bilik kuliah berjalan dengan lancar.



20 responses

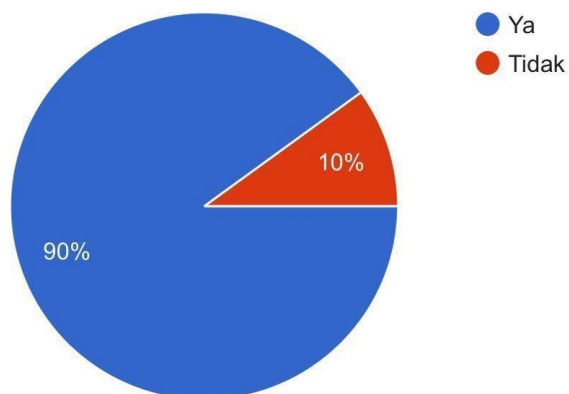


Rajah 33

7. Adakah di dalam bilik kuliah anda mempunyai alat penghadang cahaya seperti tingkap bertinted, tirai dan sebagainya

 Copy

20 responses

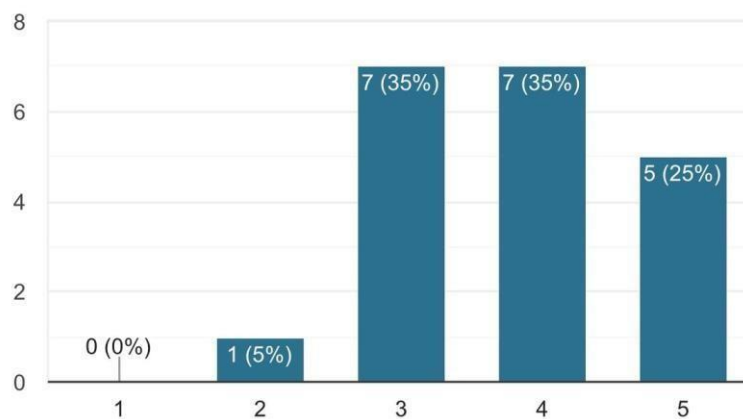


Rajah 34

8. Pada pendapat anda, adakah aplikasi alat penghadang cahaya di bilik kuliah anda sesuai.

 Copy

20 responses

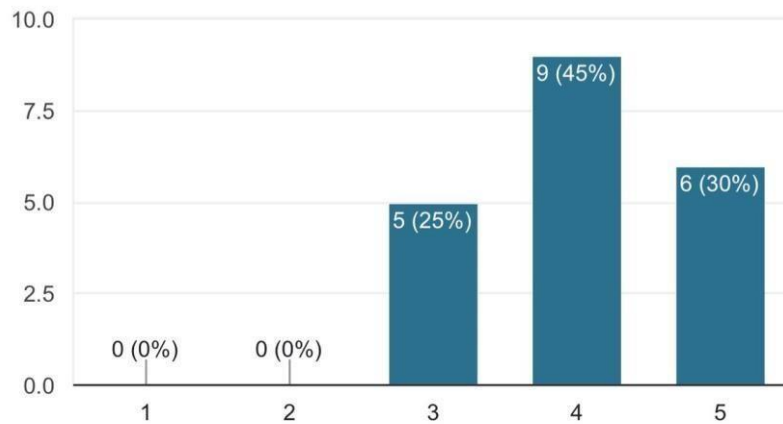


Rajah 35

9. Penggunaan alat penghadang cahaya dalaman dan luaran yang memasang di dalam bilik kuliah anda dapat mengawal cahaya yang berlebihan dari sumber matahari.

 Copy

20 responses

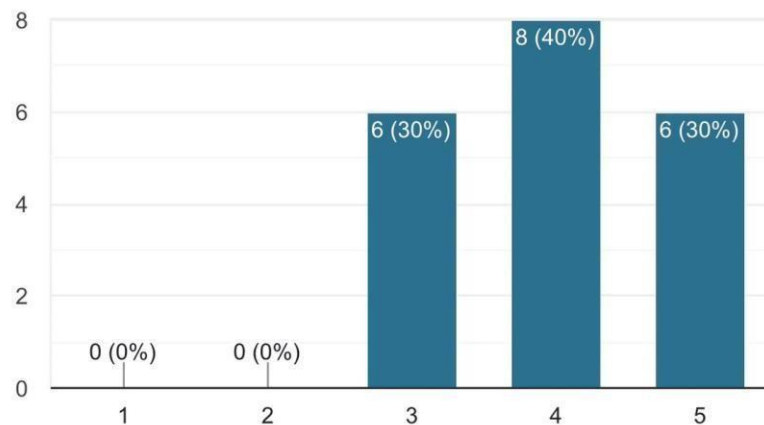


Rajah 36

10. Pada pendapat anda, adakah di dalam bilik kuliah anda perlu mempunyai alat penghadang cahaya jenis yang boleh dilaraskan.?

 Copy

20 responses

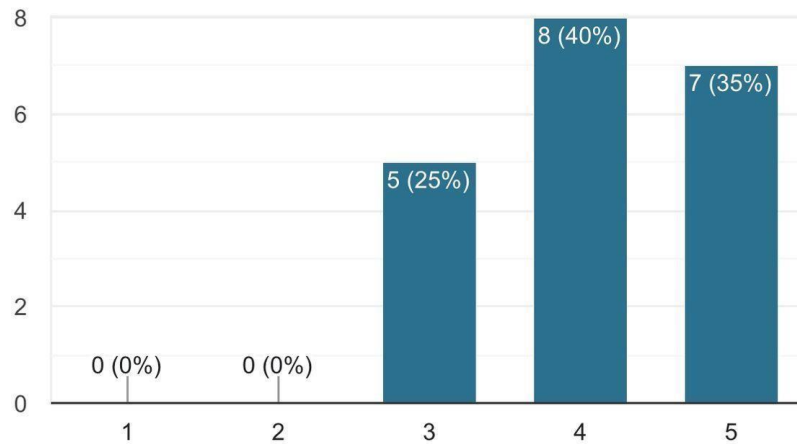


Rajah 37

11. Alat penghadang cahaya yang digunakan pada bilik kuliah anda ini berfungsi sepenuhnya dalam menghalang pancaran terus matahari.



20 responses



Rajah 38

Hasil daripada senarai soal selidik yang telah dibuat sebanyak 20 responden telah menjawab soal selidik. Terdapat 2 bahagian soal selidik iaitu bahagian A dan bahagian B. Dalam soal selidik bahagian A, ia terdiri daripada 55% responden kaum lelaki dan 45% responden kaum perempuan dan sebanyak 95% responden mengetahui apa itu pencahayaan. Selain itu, kesemua responden mengetahui dari mana datangnya sumber pencahayaan serta 95% responden mengakui bahawa pencahayaan dalam bilik mendorong kepada kenaikan suhu dalam bilik. Selain itu, kesemua responden telah bersetuju bahawa pencahayaan adalah satu elemen yang berhubung kait dengan suasana bilik dan sebanyak 85% responden mengetahui apa itu alat penghadang cahaya "sun shading devices". Di samping itu, sebanyak 95% responden telah menjawab ya bagi soalan "adakah mereka tahu tujuan penggunaan alat penghadang cahaya di sesuatu bangunan."



Seterusnya,soal selidik bahagian B.Terdapat 11 soalan dalam soal selidik ini.Soal selidik bahagian B ini adalah tertumpu kepada topik pencahayaan.Soal selidik bahagian B ini juga telah menggunakan kaedah “Skala Likert” untuk mendapatkan respon yang dimahukan.Seperti data analisa daripada rajah dipaparkan pada rajah 26 sehingga 35,majoriti responden telah sangat bersetuju bahawa pencahayaan adalah sangat penting untuk melaksanakan sesuatu kerja,pergerakan dan paparan dalam bilik kuliah semasa sesi pembelajaran dan ramai dalam kalangan responden telah bersetuju bahawa selain penchayaan semulajadi terdapat juga pencahayaan artifisial di bilik kuliah mereka.Selepas itu,majoriti responden telah jawab “setuju” bagi soalan adakah mereka berasa kehadiran sialu cahaya apabila berada di dalam bilik di JKE dan mereka telah menjawab “setuju” bagi soalan bahawa adakah mereka berasa kurang selesa apabila silau cahaya berlaku dalam bilik kuliah semasa sesi pembelajaran berlangsung.Seterusnya,terdapat 9 responden iaitu jumlah tertinggi telah menjawab sangat bersetuju bagi soalan kesilauan cahaya perlu diatasi supaya sesi pembelajaran di bilik kuliah berjalan dengan lancar dan bagi soalan seterusnya seramai 90% telah menjawab ya bagi soalan adakah di dalam bilik kuliah JKE mempunyai alat penghadang cahaya seperti tingkap bertinted,tirai,dan sebagainya.Di samping itu,majoriti responden telah menjawab “setuju” untuk menggunakan aplikasi alat penghadang cahaya di bilik kuliah adalah sesuai dan seramai 8 responden telah menjawab setuju untuk soalan adakah di dalam bilik kuliah JKE perlu mempunyai alat penghadang cahaya jenis yang boleh dilaraskan.Akhir sekali,seramai 8 responden juga telah menjawab setuju dengan soalan adakah alat penghadang cahaya yang digunakan pada bilik kuliah JKE berfungsi sepenuhnya dalam menghalang pancaran terus matahari.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN CADANGAN**

#### **5.1 PENDAHULUAN**

Bab ini adalah merupakan bab yang terpenting daripada kesemua bab dalam kajian ini. Hal ini kerana, bab ini merupakan kekuatan utama bagi kajian ini dimana bab ini akan menunjukkan kejayaan kajian yang telah dilaksanakan. Selain itu, syarat utama kejayaan kajian ini adalah terletak pada hasil daripada analisis soal selidik supaya data yang diperolehi dapat memenuhi objektif kajian dan dalam masa yang sama dapat melengkapkan matlamat untuk kajian ini. Di samping itu, bab ini merupakan langkah terakhir kajian yang mana melibatkan rumusan tentang kajian disamping menilai pencapaian kajian terhadap objektif yang telah ditetapkan pada peringkat awal kajian. Tambahan pula, bab ini juga penting untuk mengimbas kembali dan menilai langkah-langkah dan usaha-usaha yang telah dilaksanakan dapat mencapai tujuan awal kajian. Justeru itu, kesimpulan yang diperolehi boleh dibandingkan semula dengan kajian literasi bagi mendapat pemahaman yang lebih efektif terhadap masalah yang dikaji iaitu kajian mengenai “Kajian Perbandingan Penggunaan Alat Penghadang Cahaya “Sun Shading Devices”

Dalam pada itu, 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.

## **5.2 KESIMPULAN**

Secara kesimpulannya,tajuk kajian yang dijalankan iaitu “Kajian Perbandingan Penggunaan Alat Penghadang Cahaya “Sun Shading Devices” telah mencapai tahap akhir.Justeru itu,mengikut data analisis yang diambil dari soal selidik “Google Form” iaitu satu kaedah mengenai tajuk kajian ini harus diwujudkan.Hal ini dikatakan demikian kerana,ia dapat mengenalpasti serta membuat perbandingan alat penghadang cahaya yang digunakan di bilik kuliah dan paling penting adalah dapat mengenalpasti masalah yang dihadapi oleh pelajar-pelajar mahupun staf JKE berkaitan beberapa jenis alat penghadang cahaya yang berada di bilik kuliah JKE berkesan ataupun tidak dan kadar nilai cahaya yang dihasilkan oleh sesebuah alat penghadang cahaya adalah mengikut *standard* Department Of Occupational Safety And Health dan telah disyorkan dalam garis panduan JKK, 2018.

Tambahan pula,kaedah soal selidik ini juga telah membantu untuk kajian ini di mana respon para pelajar dan staf JKE telah menunjukkan keadaan sebenar di dalam bilik-bilik kuliah di JKE.Ini juga merupakan suatu pengalaman baru bagi pengkaji kerana dapat berkunjung ke Jabatan yang lain selain Jabatan Kejuruteaan Awam.

### 5.3 KEKANGAN-KEKANGAN KAJIAN

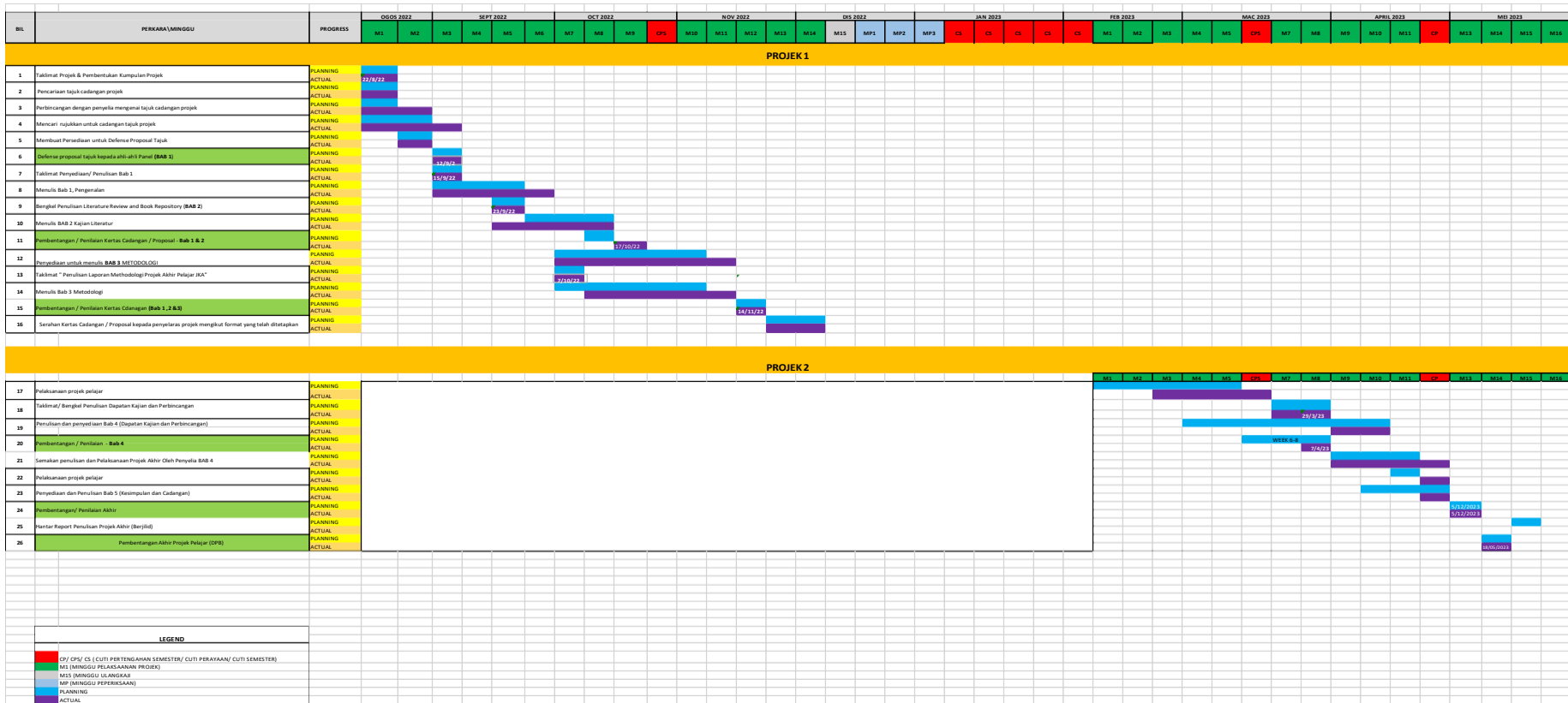
Bagi mencapai objektif kajian ini, terdapat beberapa kekangan yang telah dihadapi dan menyebabkan keputusan hasil kajian adalah sedikit lewat.

- i) Faktor cuaca merupakan faktor utama yang merupakan kekangan untuk mengukur kadar nilai cahaya dalam unit lux di dalam ruang bilik kuliah di JKE pada 3 waktu yang berbeza iaitu pagi, tengahari dan petang. Faktor cuaca seperti mendung dan hujan telah mendorong kepada kelewatan bagi merekod data. Hal ini dikatakan demikian kerana, faktor cuaca sebegini akan mengakibatkan bacaan nilai adalah tidak tepat kerana tiadanya kehadiran cahaya matahari malah kajian ini juga secara khususnya perlu mempunyai pencahayaan dari matahari.
- ii) Selain itu, terdapat sedikit kekangan semasa meminjam alat untuk mengukur kadar nilai cahaya iaitu luxmeter. Hal ini disebabkan, Encik Aziz sebagai pensyarah yang bertanggungjawab bagi alat ini telah sedikit sibuk memandangkan beliau menghadapi masalah peribadi secara tiba-tiba sewaktu itu.

#### **5.4 CADANGAN-CADANGAN**

Setelah kajian ini dijalankan dan dijayakan, beberapa cadangan telah di keluarkan untuk kajian seterusnya. Cadangan untuk kajian seterusnya adalah sebagaimana mengikut dari aspek :

- i) 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 cadangan adalah, memasang (*digital reading lux meter*) pada alat penghadang cahaya supaya dapat memantau dengan lebih jelas jika berlaku sebarang pencemaran dalam bilik kuliah.



Graf 1 : Carta gantt bab 4 - 5

## 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](http://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 Malaysia 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 ALAMIDAN BUATAN DIRUANG KELAS. Universitas Sam

Ratulangi, Program Pascasarjana, Wilayah Perkotaan.