

Rekayasa Tata Cahaya Alami pada Ruang Kelas Sekolah Autis Laboratorium Universitas Negeri Malang

Victoria Pratiwi Suyatno¹, Wulan Astrini², Wasiska Iyati²

¹*Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*

²*Dosen Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*

Alamat Email penulis: pratiwivictoria@gmail.com

ABSTRAK

Ruang kelas merupakan tempat berlangsungnya proses belajar di mana mengajar antara guru dan murid saling berinteraksi dan berkomunikasi. Ruang kelas akan berfungsi maksimal apabila pengguna mendapat kenyamanan visual dengan tingkat pencahayaan alami sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pengguna. Standar nyaman pencahayaan alami pada ruang kelas Indonesia 250 lux. Anak penyandang autisme merupakan anak yang mengalami disfungsi sensorik, salah satunya pada sensorik penglihatan. Terdapat klasifikasi anak penyandang autisme disfungsi sensorik, salah satunya hipersensorik. Hipersensorik merupakan anak autisme sensitif terhadap cahaya terang, silau. Selain itu, anak penyandang autisme sulit untuk berkonsentrasi dan mudah terdistraksi perhatiannya. Buka jendela dan pembayang matahari sangat mempengaruhi tingkat pencahayaan alami pada suatu ruang. Ruang kelas pada Sekolah Autis Laboratorium Universitas Negeri Malang setelah diukur menunjukkan beberapa kelas tidak mencapai standar atau terlalu gelap dan beberapa kelas melebihi standar atau terlalu terang. Posisi buka jendela yang sejajar dengan ketinggian anak menyebabkan pandangan anak mudah terdistraksi dan sulit berkonsentrasi. Hasil yang diharapkan rekomendasi desain untuk buka jendela dan pembayang matahari untuk mengatasi masalah pencahayaan alami pada ruang kelas sekolah tersebut. Metode yang digunakan untuk menghasilkan rekomendasi desain adalah metode simulasi eksperimental menggunakan *software DIALux 4.12* dengan analisis komparatif untuk meningkatkan kenyamanan visual.

Kata Kunci: pencahayaan alami, autisme, hipersensorik, buka jendela, pembayang matahari

ABSTRACT

The classroom is the place for learning process where teachers and students interact each other and communicate. Classrooms will function to the maximum level when the user gets the visual comfort with natural lighting levels according to the needs and characteristics of the user. The convenient standard for natural lighting in classrooms in Indonesia is 250 lux. Children with autism are children who have sensory dysfunction, one of them is a sensory vision. There is a classification of autistic children, one of them hypersensory dysfunction. Hypersensory is Character of an autistic child with sensitive to bright light, and glare. In addition, children with autism are difficult to concentrate and are easily distracted of their attention. The window openings and the shading device are affecting the levels of natural lighting in a room. The classrooms at the Sekolah Autis Laboratorium Universitas Negeri Malang as measured showed some classes do not reach the standards or too dark and some classes exceeded the standard or too bright. The position of window openings aligned with the height of the child causes the child's view easily distracted and make the difficult to concentrate. The result have needs design recommendations for opening windows and shading device to overcome the problem of natural lighting in the school classroom. The method used to produce a design recommendation is experimental simulation method use software DIALux 4.12.

Keywords: natural lighting, autism, hypersensory, window openings, shading device

1. Pendahuluan

Anak penyandang autisme adalah anak dengan gangguan perkembangan kompleks yang disebabkan oleh kerusakan otak sehingga menyebabkan kesulitan dalam berkomunikasi, perilaku, kemampuan bersosialisasi, merespon rangsangan, dan dalam belajar (Peters, 2004). Anak penyandang autisme ini memiliki disfungsi sensorik yang merupakan kesulitan dalam mengolah input sensorik yang masuk dan juga merespon yang berlebihan terhadap rangsangan. Berdasarkan disfungsi sensorik pada anak penyandang autisme terdapat dua klasifikasi, yaitu anak penyandang autisme hipersensori dan hiposensori (Gunardi, 2008).

Pencahayaannya dapat memberikan stimulus kepada sensorik visual anak penyandang autisme. Pencahayaannya dapat mengurangi adrenalin negatif yang mampu memicu anak depresi (Delfos, 2004). Bagi anak penyandang autisme hipersensori, tidak menyukai pencahayaannya secara langsung karena mampu menyilaukan mata serta membuat frustrasi, gelisah, pusing, dan sakit mata (Mostofa, 2008). Bukaannya jendela pada ruang kelas anak hipersensori sebaiknya bukaan tinggi atau bukaan jendela dengan level tinggi dari lantai. Pencahayaannya yang digunakan untuk dimasukkan ke dalam ruang adalah cahaya difus matahari. Hal ini mampu mengurangi tingkat frustrasi dan gelisah pada anak penyandang autisme ruang (Beaver, 2007).

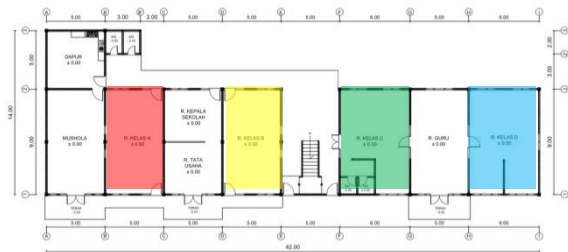
Pada sekolah, proses belajar mengajar antara murid dan guru yang terjadi di ruang kelas. Ruang kelas sangat dibutuhkan kenyamanan visual agar proses belajar mengajar dapat terselenggara dengan lancar. Pada ruang kelas standar nyaman tingkat pencahayaannya berdasarkan SNI 03-03-2396-2001 adalah 250 lux. Pada ruang kelas anak penyandang autisme hipersensori perlu memperhatikan posisi bukaan jendela dari permukaan lantai karena anak hipersensori merupakan anak yang aktif, sulit berkonsentrasi, dan kurang memperhatikan orang lain sehingga bukaan jendela yang digunakan sebaiknya tidak sejajar dengan tinggi anak karena mampu mengalihkan konsentrasi anak ke luar ruangan (Scott, 2009). Kenyamanan visual dalam sebuah ruangan juga dipengaruhi penggunaan warna pada interior ruang. Penggunaan warna pada sebuah ruangan dapat mempengaruhi psikologis dari pengguna ruang tersebut. Anak penyandang autisme hipersensori memerlukan suasana tenang sehingga warna-warna yang digunakan merupakan warna dingin. Pemilihan warna yang digunakan dari lingkaran warna dingin adalah hijau, hijau-biru, biru, biru-ungu, ungu, dan ungu-merah (Indina, 2014).

Sekolah Autis Laboratorium Universitas Negeri Malang merupakan sekolah untuk anak penyandang autisme yang setara dengan pendidikan sekolah dasar. Berdasarkan pengukuran tingkat pencahayaannya alami ruang kelas pada sekolah ini, dari 8 ruang kelas terdapat 4 ruang kelas memiliki masalah belum mencapai standar atau terlalu gelap dan 4 ruang kelas lain melebihi standar atau terlalu terang. Posisi bukaan jendela 1 m dari lantai dapat menyebabkan pandangan anak mudah terdistraksi dan sulit berkonsentrasi karena posisinya sesuai dengan ketinggian anak. Diperlukan desain bukaan jendela dan pembayang matahari mampu memberikan kenyamanan visual untuk anak penyandang autisme hipersensori.

2. Metode

Objek kajian berada di Sekolah Laboratorium Autis Universitas Negeri Malang terletak di jalan Surabaya No.5, Kelurahan Sumber Sari, Kecamatan Lowokwaru, Malang yang berada pada 7,95° Lintang Selatan 112,61° Bujur Timur. Bangunan sekolah ini

berorientasi menghadap barat laut dengan orientasi 300° dari Utara. Bukaan jendela pada bangunan ini menghadap Barat Laut dan Tenggara. Pada bangunan sekolah ini terdapat 8 ruang kelas, yaitu ruang kelas A, B, C, D terletak di lantai 1 dan ruang kelas E, F, G, H terletak di lantai 2. Dalam satu ruang kelas terdapat 2 jenjang tingkatan kelas karena pembagian kelas berdasarkan kemampuan anak dan guru yang mengajar.



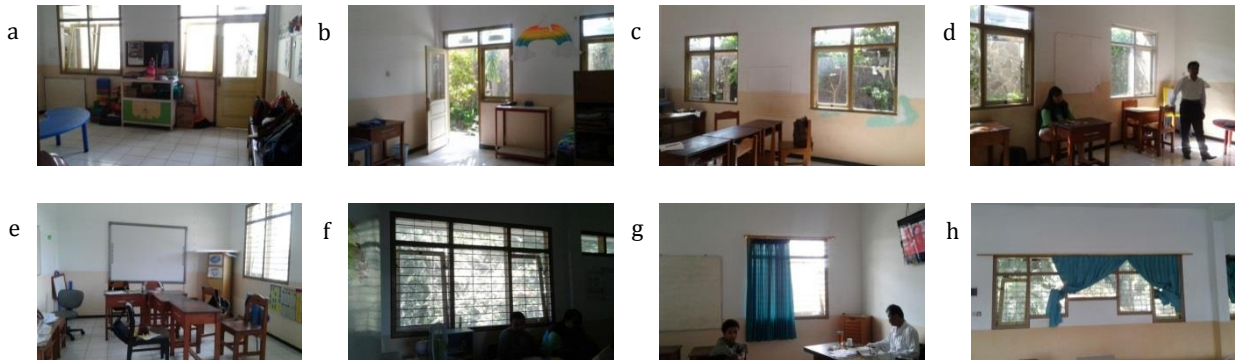
Gambar 1. Denah Lantai 1
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



Gambar 2. Denah Lantai 2
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)

Keterangan:

 Ruang Kelas A	 Ruang Kelas B	 Ruang Kelas C	 Ruang Kelas D
 Ruang Kelas E	 Ruang Kelas F	 Ruang Kelas G	 Ruang Kelas H



Gambar 3. Ruang Kelas Sekolah Autis Laboratorium Universitas Negeri Malang
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016)

Keterangan: a. Ruang Kelas A	b. Ruang Kelas B	c. Ruang Kelas C	d. Ruang Kelas D
e. Ruang Kelas E	f. Ruang Kelas F	g. Ruang Kelas G	h. Ruang Kelas H

Penelitian ini terdapat 3 tahap, yaitu tahap pertama merupakan observasi dengan metode survei dilakukan dengan mengukur dimensi bukaan jendela dan pembayang matahari, serta mengukur tingkat pencahayaan alami menggunakan luxmeter dengan mengambil titik pedoman $1,5 \times 1,5 \text{ m}^2$ ke seluruh ruang, setinggi bidang kerja $0,75 \text{ m}$ dari lantai dilakukan pada tanggal 15 April 2016 dan 22 April 2016 pukul 08.00-09.00.

Tahap kedua menganalisis menggunakan metode komparatif. Analisis data ini dilakukan dengan membandingkan kinerja bukaan jendela dan pembayang matahari kondisi eksisting yang kemudian disimulasikan dengan *software DIALux 4.12* dengan parameter. Simulasi dilakukan bertujuan untuk verifikasi data hasil simulasi untuk mendapatkan validasi. Kemudian, hasil analisis kondisi eksisting dan simulasi dibandingkan dengan standar pencahayaan alami pada ruang kelas.

Tahap ketiga merupakan tahap sintesis data menggunakan metode simulasi eksperimental. Sintesis pada penelitian ini adalah rekomendasi desain berupa bukaan

jendela, pembayang matahari, dan warna dinding dengan beberapa model alternatif disimulasikan menggunakan *software DIALux4.12*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Kondisi Eksisting Ruang Kelas

Dari pengamatan dan pengukuran tingkat pencahayaan alami, didapatkan hasil ruang kelas A, B, F, H tergolong dalam kategori belum memenuhi standar tingkat pencahayaan alami dengan rata-rata masing-masing tingkat pencahayaan alami <250 lux. Pada ruang kelas C, D, E, G tergolong dalam kategori melebihi standar tingkat pencahayaan alami dengan rata-rata masing-masing tingkat pencahayaan alami >250 lux. Berikut analisis pencahayaan alami kondisi eksisting setiap ruang kelas:



Gambar 4. Kondisi Eksisting Ruang Kelas A
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



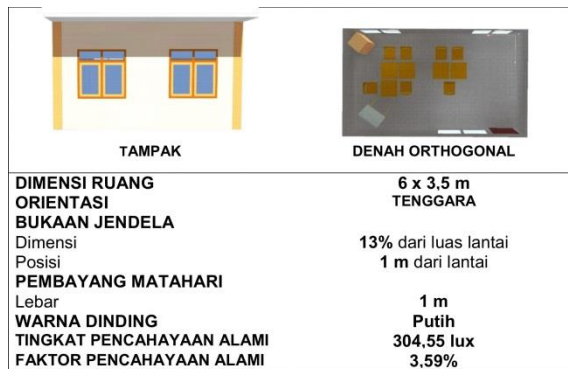
Gambar 5. Kondisi Eksisting Ruang Kelas B
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



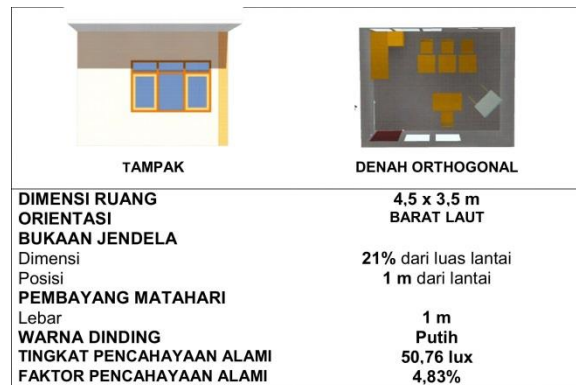
Gambar 6. Kondisi Eksisting Ruang Kelas C
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



Gambar 7. Kondisi Eksisting Ruang Kelas D
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



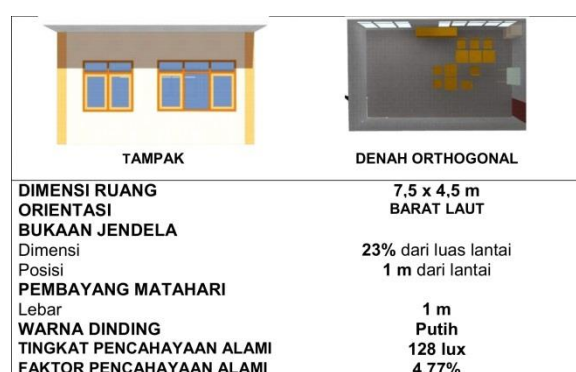
Gambar 8. Kondisi Eksisting Ruang Kelas E
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



Gambar 9. Kondisi Eksisting Ruang Kelas F
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



Gambar 10. Kondisi Eksisting Ruang Kelas G
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



Gambar 11. Kondisi Eksisting Ruang Kelas H
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)

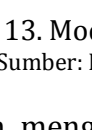
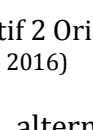
3.2 Rekomendasi Desain Ruang Kelas

Rekomendasi desain untuk setiap ruang kelas menggunakan *software DIALux 4.12*. Terdapat beberapa hal yang akan menjadi acuan rekomendasi desain pencahayaan alami pada setiap ruang kelas, antara lain: dimensi bukaan jendela, posisi bukaan jendela, jenis pembayang matahari yang digunakan adalah horisontal dan vertikal, dimensi pembayang matahari, posisi pembayang matahari, dan warna dinding

Model alternatif yang diujikan pada simulasi menggunakan *software DIALux 4.12* setiap ruang berbeda-beda menyesuaikan jumlah orientasi bukaan jendela. Pada ruang yang memiliki 1 orientasi bukaan jendela maka terdapat 2 model eksperimen, sedangkan untuk ruang dengan 2 orientasi bukaan jendela terdapat 4 model eksperimen.

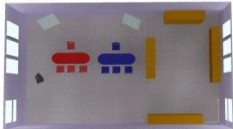
RUANG KELAS DENGAN 1 ORIENTASI	
	
MODEL 1	MODEL 2
Orientasi Barat Laut	Orientasi Barat Laut
Horizontal 2 sirip, lebar 0,88m	Horizontal 2 sirip, lebar 0,88m
Vertikal 2 sirip, panjang 0,88 m	Vertikal 3/4 sirip, panjang 0,88 m
Orientasi Tenggara	Orientasi Tenggara
Horizontal 2 sirip, lebar 1,05 m	Horizontal 2 sirip, lebar 1,05 m
Vertikal 2 sirip, panjang 1,05 m	Vertikal 3/4 sirip, panjang 1,05 m

Gambar 12. Model Alternatif 1 Orientasi
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)

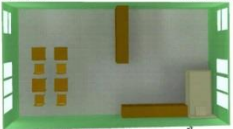
RUANG KELAS DENGAN 2 ORIENTASI	
	
TAMPAK BARAT LAUT	TAMPAK BARAT LAUT
	
TAMPAK TENGGARA	TAMPAK TENGGARA
MODEL 1	MODEL 2
	
TAMPAK BARAT LAUT	TAMPAK BARAT LAUT
	
TAMPAK TENGGARA	TAMPAK TENGGARA
MODEL 3	MODEL 4

Gambar 13. Model Alternatif 2 Orientasi
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)

Setelah menentukan model alternatif kemudian menguji model alternatif pada setiap ruang kelas. Hasil simulasi setiap model alternatif yang diujikan pada setiap ruang kelas tingkat pencahayaan alami, dan faktor pencahayaan alami menjadi acuan model alternatif yang terpilih. Model alternatif yang terpilih adalah model alternatif yang tingkat pencahayaan alami mendekati 250lux. Dari hasil model terpilih dari setiap ruang kelas, diujikan kembali warna dinding mempengaruhi pantulan cahaya dalam ruang sekaligus mempengaruhi psikologis pengguna ruang. Jangkauan skema warna yang digunakan adalah warna dingin (hijau, hijau-biru, biru, biru-ungu, ungu, dan ungu-merah). Kemudian, hasil simulasi warna dinding diujikan pada setiap ruang kelas, tingkat pencahayaan alami dan faktor pencahayaan alami menjadi acuan model alternatif warna dinding yang terpilih. Berikut analisis pencahayaan alami rekomendasi desain setiap ruang kelas:

	
TAMPAK BARAT LAUT	TAMPAK TENGGARA
	
DENAH ORTHOGONAL	
MODEL TERPILIH	Model 2
BUKAAN JENDELA	
Dimensi	23% dari luas lantai
Posisi	1,5 m dari lantai
PEMBAYANG MATAHARI	
Lebar (Barat Laut)	0,8 m
Lebar (Tenggara)	1,05 m
WARNA DINDING	Biru-ungu
TINGKAT PENCAHAYAAN ALAMI	259,22 lux
FAKTOR PENCAHAYAAN ALAMI	1,62%
KINERJA	96,32%

Gambar 14.Rekomendasi Desain Ruang Kelas A
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)

	
TAMPAK BARAT LAUT	TAMPAK TENGGARA
	
DENAH ORTHOGONAL	
MODEL TERPILIH	Model 2
BUKAAN JENDELA	
Dimensi	23% dari luas lantai
Posisi	1,5 m dari lantai
PEMBAYANG MATAHARI	
Lebar (Barat Laut)	0,8 m
Lebar (Tenggara)	1,05 m
WARNA DINDING	Hijau
TINGKAT PENCAHAYAAN ALAMI	245,56 lux
FAKTOR PENCAHAYAAN ALAMI	1,54%
KINERJA	98,22%

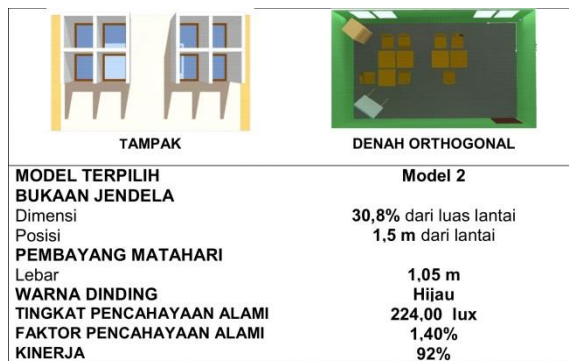
Gambar 15.Rekomendasi Desain Ruang Kelas B
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



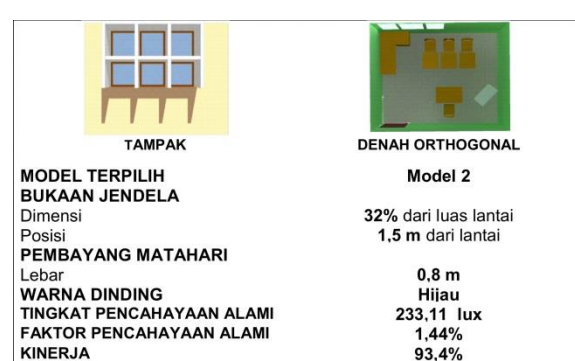
Gambar 16.Rekomendasi Desain Ruang Kelas C
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



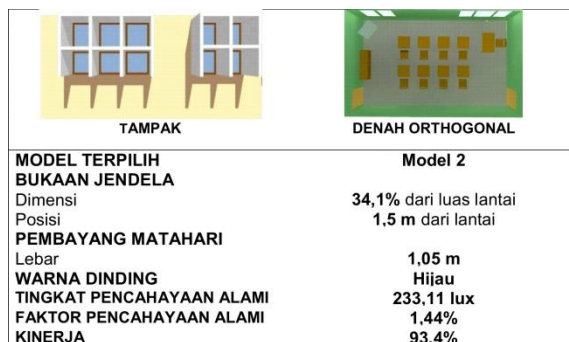
Gambar 17.Rekomendasi Desain Ruang Kelas D
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



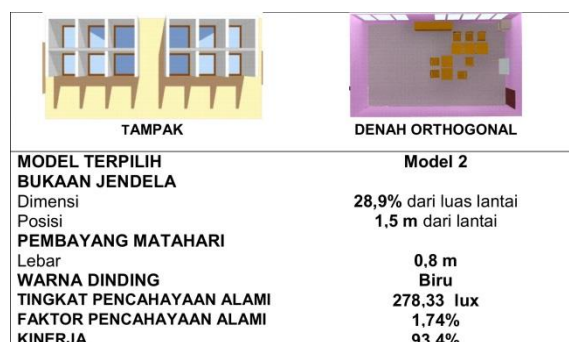
Gambar 18.Rekomendasi Desain Ruang Kelas E
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



Gambar 19.Rekomendasi Desain Ruang Kelas F
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



Gambar 20.Rekomendasi Desain Ruang Kelas G
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)



Gambar 21.Rekomendasi Desain Ruang Kelas H
(Sumber: Hasil Analisis, 2016)

Hasil rekomendasi bukaan jendela dan pembayangan pada ruang kelas untuk mendapatkan tata cahaya alami optimal yaitu model 2 diterapkan pada ruang kelas A, B, D, E, F, G, dan H. Sedangkan model 1 pada ruang kelas C. Sedangkan rekomendasi desain warna dinding didominasi oleh warna hijau dengan jumlah 4 ruang kelas, kemudian ungu merah dengan jumlah 3 ruang kelas dan biru-ungu dengan jumlah 1 ruang kelas.

4. Kesimpulan

Kinerja desain pencahayaan alami berupa bukaan jendela dan pembayang matahari sangat memengaruhi dalam memasukkan dan mengontrol cahaya masuk ke dalam ruang kelas. Kinerja desain pencahayaan alami pada Sekolah Autis Laboratorium Universitas Negeri Malang belum optimal dan belum mencapai kenyamanan visual anak penyandang hipersensori. Berdasarkan rekayasa yang dilakukan, beberapa strategi desain pencahayaan alami untuk mencapai nyaman visual ruang kelas, yaitu ketinggian bukaan jendela 1,5 m dari lantai, kemudian dimensi bukaan jendela dioptimalkan hingga ketinggian plafon, yaitu 1,5-3,5 m, lalu menggunakan pembayang matahari kombinasi horisontal dan vertikal yang berfungsi untuk mengontrol cahaya matahari masuk ke dalam ruang kelas, lebar pembayang matahari horisontal dan vertikal mempertimbangkan orientasi bukaan jendela, sehingga didapatkan sudut bayang matahari vertikal dan sudut bayang horisontal, pembayang matahari horisontal yang digunakan menggunakan 2 sirip karena secara struktur terlalu berat ditopang dan bertujuan sebagai bidang pantul untuk memantulkan cahaya langit ke langit-langit, kenyamanan visual dipengaruhi oleh penggunaan warna pada interior ruang. Pada rekayasa ini menerapkan penggunaan warna dengan jangkauan skema warna dingin, yaitu hijau, hijau-biru, biru, biru-ungu, ungu, dan ungu merah. Penggunaan warna ini selain berpengaruh pada psikologis anak penyandang autisme hipersensori, juga mempengaruhi pantulan cahaya dalam ruang.

Daftar Pustaka

- Beaver, C. 2007. *Designing for Autism*. Building Schools for Future.UK : SEN Magazine halaman 46.
- Delfos, MF. 2004. *Children and Behavioural Problems*. London: Jessica Kingsley.
- Gunardi, Tri. 2008. *Teori Sensori Integrasi Up Date untuk anak Autis*. Jakarta: Autism Awareness festival 18 September 2008.
- Mostafa, Mogda. 2008. *An Architecture for Autism: Concept of Design Intervention for The Autistic User*. Archnet-International Journal of Architecture Research (IJAR), Vol.2-issue (189-211).
- Indina, Gheista. 2014. *Penerapan Warna dan Cahaya pada Interior Ruang Terapi Dasar dengan Pendekatan Visual Anak Autis*. Malang
- Peter, Theo. 2004. *Autisme Hubungan Pengetahuan Teoritis dan Intervensi Pendidikan bagi Penyandang Autis*. Jakarta: PT Dian Rakyat.
- Scott, Iain. 2009. *Designing Learning Spaces for Children on The Autism Spectrum*. Good Autism Practice Journal Vol.10 (36-51)