

Optimalisasi Pencahayaan Alami di Pasar Batu Raja, Kec.Wasilei, Kabupaten Halmahera Timur

Utdin Furqon Amali^{1*}, Sherly Asriany², Mohamad Jamil³

^{1,2}Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Khairun

³Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Khairun

Article History

Received : 15-08-2025

Revised : 20-08-2025

Accepted : 19-10-2025

Published : 27-10-2025

Corresponding author*:

utdinfurqon@gmail.com

Cite This Article: Amali, U. F., Asriany, S., & Jamil, M. (2025). Optimalisasi Pencahayaan Alami di Pasar Batu Raja, Kec.Wasilei, Kabupaten Halmahera Timur. Jurnal Teknik Dan Science, 4(3), 18–27.

DOI:

<https://doi.org/10.56127/jts.v4i3.2335>

Abstract: Batu Raja Market is in UPT. Subaim SP.2. This market is located at 1°04'38"N and 128°07'59"E. This market only operates once a week, namely on Saturdays around 06.00 WIT to 13.00 WIT. The market initially took the form of non-permanent trading stalls with tin roofs, cloth, plastic, tarpaulin and so on. In 2019 this market was built into a permanent market with a tin roof. This is where the problem comes from, if the market is built with a tin roof then the traders in the middle of the market will not get enough sunlight to carry out their activities. This research attempts to solve this problem by optimizing the entry of natural light into the market. The research method was carried out by making 2 (two) 1:1 scale models of Batu Raja Market using the Revit 2018 program. The first model of Batu Raja Market had a tin roof and the second model of Batu Raja Market had a skylight roof. Lighting simulations were carried out for both models using the DIALux 4.7 program. Research results show that markets with skylight roofs receive more sunlight than those with tin roofs, so that the market interior is brighter, flatter and visually pleasing (M.C. and Lam, 1986) and attracts the attention of buyers (Mark S. Rea, Ph. D., 1986).

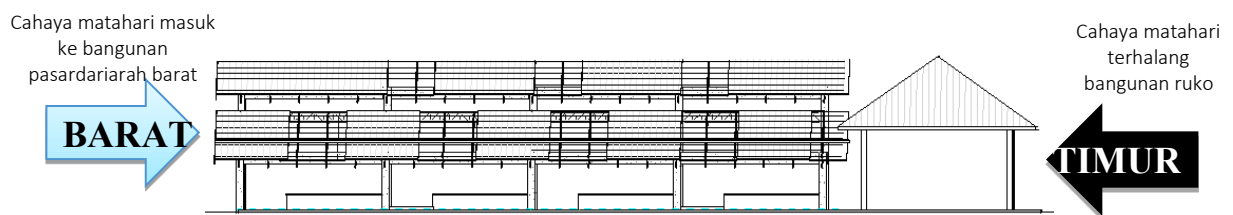
Keywords: optimization, natural lighting, market, skylight

PENDAHULUAN

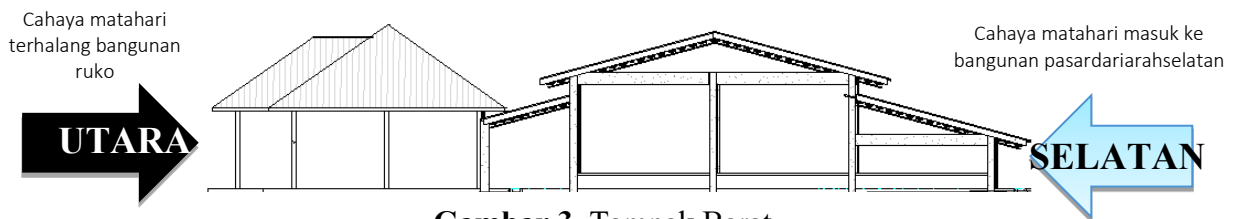
Pasar Batu Raja merupakan satu-satunya pasar, tempat bertansaksi yang utama bagi masyarakat yang ada di Subaim SP.2. Pasar ini mulai aktif sejak subuh sekitar pukul 06.00 Wit. Walaupun kondisi pencahayaan masih gelap sehinga masih sulit untuk identifikasi tetapi transaksi antara pedagang dan pembeli sudah terjadi. Pencahayaan yang cukup memadai diperlukan untuk dapat mengidentifikasi sesuatu dengan baik. Pencahayaan yang kurang dapat mengakibatkan kesalahan dalam mengindetifikasi sesuatu dan dapat mengakibatkan kekecewaan dalam membelinya. Oleh karena itu pencahayaan di Pasar Batu Raja sebagai tempat transaksi masyarakat perlu adanya pencahayaan yang cukup. Pasar ini awalnya hanya berupa lapak-lapak dagangan non permanen dengan beratapkan seng, kain, plastik, terpal dan lain sebagainya. Kemudian akan dibangun menjadi pasar permanen yang pada umumnya beratapkan seng. Permasalahan terjadi bila pasar dibangun menggunakan atap seng seluruhnya yaitu pada pukul 06.00 Wit cahaya matahari yang masuk masih sangat minim. Hal ini terjadi karena cahaya matahari hanya dapat masuk dari arah barat dan selatan saja.



Gambar 1. *Layout* Pasar Batu Raja
Sumber : Google Map, 2023



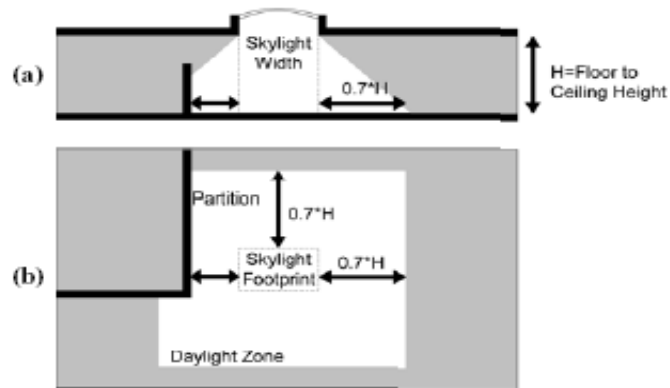
Gambar 2. Tampak Selatan
Sumber : Peneliti, 2023



Gambar 3. Tampak Barat
Sumber : Peneliti, 2023

Pengoptimalan pencahayaan di dalam bangunan dan dengan biaya yang relative rendah dapat dilakukan dengan menerapkan system pencahayaan *skylight* (Sari, 2017). *Skylight* dapat meningkatkan penyebaran cahaya di dalam bangunan secara efektif (Kurniawan et al., 2022). Pertimbangan dimensi *skylight* yang baik dapat menghasilkan pencahayaan alami yang optimal di dalam bangunan (Ardianti Sabtalistia dan Sintia Dewi Wulanningrum, 2021). Kecerahan pencahayaan dalam ruangan dapat dicapai dengan meningkatkan luasan *skylight* (Susanto dan Shadiqa, 2021). *Skylight* dapat menghasilkan pencahayaan yang fluktuatif, semakin terang kondisi langit semakin terang pencahayaan di dalam ruangan. Pada pagi hari dimana kondisi pencahayaan yang belum maksimal, pencahayaan di dalam bangunan sudah melebihi dari ketentuan di SNI (Indonesia dan Nasional, 2001). Kuantitas intensitas dan kontras pencahayaan di dalam bangunan dapat di hasilkan oleh *skylight*, (Christy Vidiyanti, 2020). Penyebaran pencahayaan yang sesuai dengan *layout* ruangan dan pencahayaan yang sesuai dengan standar dapat menciptakan kenyamanan visual yang optimal, (Fleta, 2021). Intensitas pencahayaan dengan distribusi yang merata dapat diperoleh dengan cara mengatur jarak antara *skylight* sama dengan jarak antara lantai sampai dengan plafond. Pencahayaan yang didapatkan dengan *skylight*

bertambah lebar 0,7 kali jarak lantai ke plafon untuk setiap sisi *skylight*, (Peterson et al., 2010). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4. Pencahayaan yang Dihasilkan Dari Atap *Skylight*
a).Potongan b).Denah.

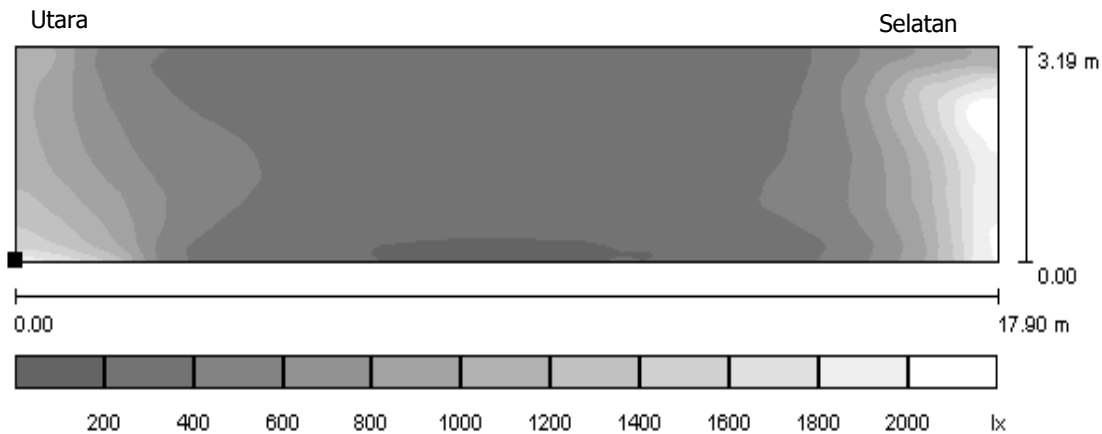
Sumber: Reiniche, Stephanie C., 2009.

METODE

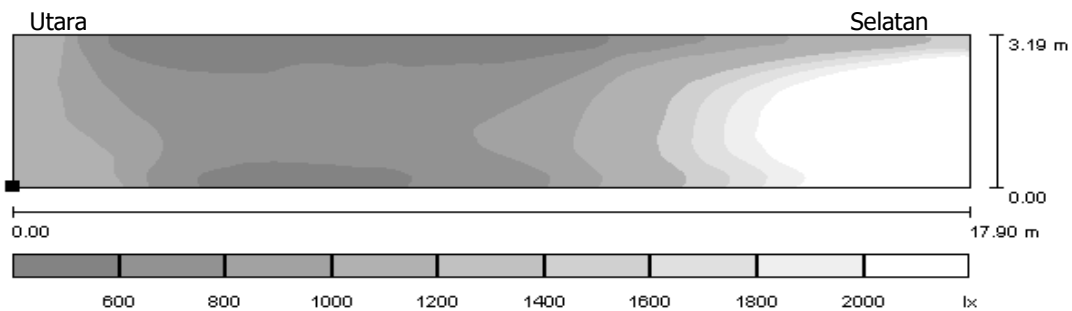
Penelitian dilaksanakan di pasar Batu Raja, Kecamatan Wasilei, Kabupaten Halmahera Timur yang terletak pada $1^{\circ}04'38''$ LU dan $128^{\circ}07'59''$ BT. Orientasi bangunan pasar ini menghadap ke arah timur laut dengan sudut rotasi sebesar 37° derajat dari arah timur ke arah utara. Metode yang digunakan dengan cara membuat model Pasar Batu Raja dengan skala 1:1, kemudian dilakukan simulasi pencahayaan. Simulasi ini dilakukan dengan 2 (dua) jenis atap yaitu Pasar Batu Raja dengan atap seng dan atap *skylight*. Simulasi ini dilakukan pada 21 maret. Tanggal ini dipilih karena pada tanggal 21 maret tersebut lintasan matahari tepat berada pada atas bangunan. Penelitian ini dilakukan pada kondisi cuaca cerah pada pukul 6.00 Wit. Permukaan yang diukur antara lain keempat bidang vertikal, yaitu bidang vertikal utara, barat, selatan dan timur, dan meja pedagang (bidang kerja). Hasil simulasi dibandingkan untuk melihat tingkat intensitas pencahayaan di tiap-tiap bidang. Tingkat intensitas pencahayaan yang lebih tinggi atau terang dan dengan tingkat distribusi yang lebih merata yang dipilih untuk diaplikasikan pada bangunan pasar.

HASIL DAN DISKUSI

Illuminasi Sebelah Timur



Gambar 5. *Output Calculation Surface Grayscale Pada Sisi Timur Dengan Atap Seng*
Sumber: Peneliti, 2023



Gambar 6. *Output Calculation Surface Grayscale Pada Sisi Timur Dengan Atap Skylight*
Sumber: Peneliti, 2023

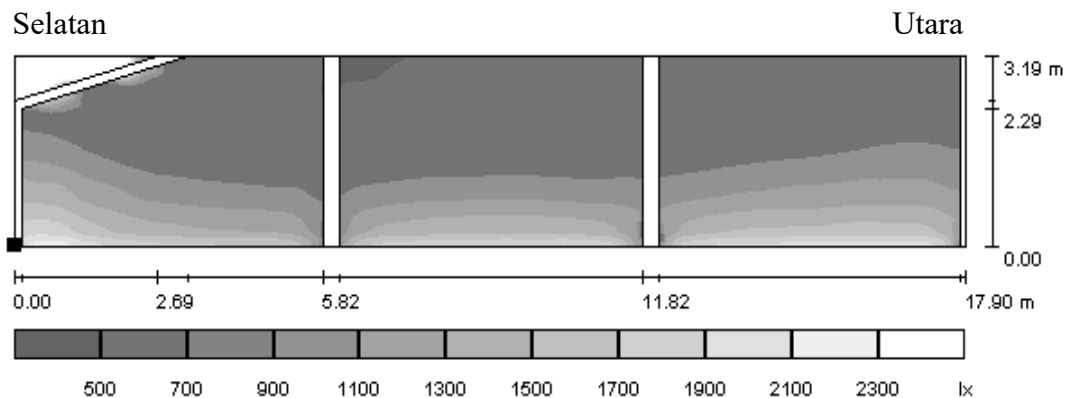
Tabel 1. Peningkatan Iluminasi Sisi Timur Pasar Batu Raja

	ILLUMINANSI SISI TIMUR				
	Eav	E min	E max	u0	Emin / Emax
ATAP SENG	543 Lux	157 Lux	2304 Lux	0.289	0.068
ATAP SKYLIGHT	1188 Lux	428 Lux	3529 Lux	0.360	0.121
PENINGKATAN	219%	273%	153%	125%	178%

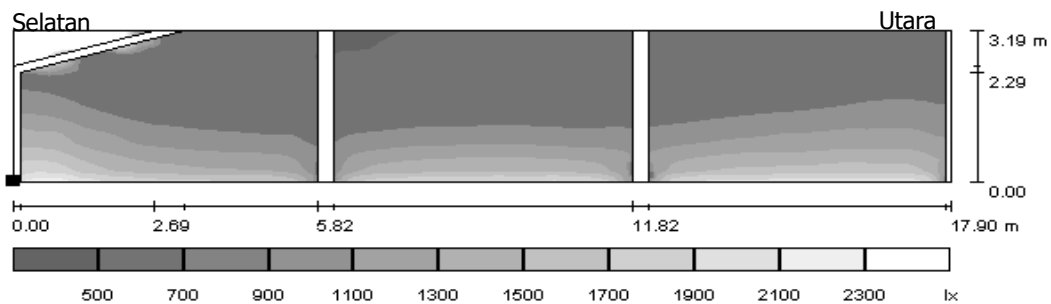
Sumber: Peneliti, 2023

Peningkatan intensitas pencahayaan di sisi timur yang dihasilkan oleh atap *skylight* daripada atap seng pada rata-rata intensitas pencahayaan (E_{av}) sebesar 219%, intensitas pencahayaan minimum (E_{min}) sebesar 273%, intensitas pencahayaan maksimum (E_{max}) sebesar 153%, keseragaman visual kerjanya (u_0) sebesar 125% dan keseragaman distribusi pencahayaan (E_{min}/E_{max}) sebesar 178%.

Illuminasi Sebelah Barat



Gambar 7. *Output Calculation Surface Grayscale pada Sisi Barat Dengan Atap Seng*
Sumber : Peneliti, 2023



Gambar 8. *Output Calculation Surface Grayscale Pada Sisi Barat Dengan Atap Seng*
Sumber: Peneliti, 2023

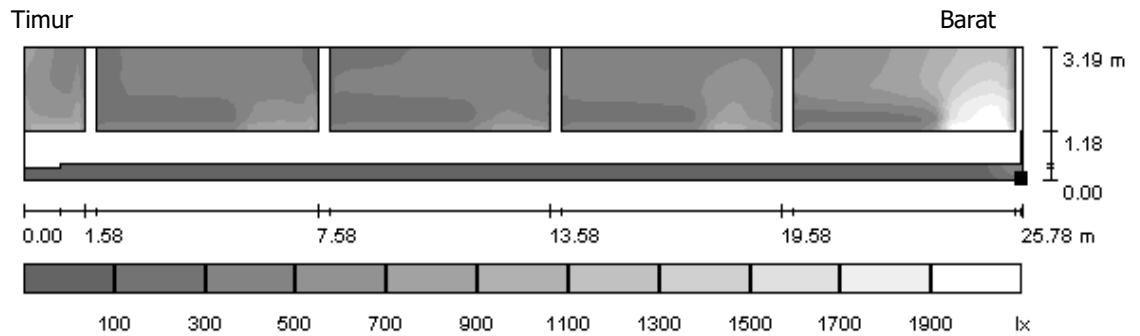
Tabel 2. Peningkatan Iluminasi Sisi Barat Pasar Batu Raja

	ILLUMINANSI SISI BARAT				
	Eav	E min	E max	u0	Emin / Emax
ATAP SENG	957 Lux	488 Lux	3693 Lux	0.51	0.132
ATAP SKYLIGHT	1514 Lux	797 Lux	3804 Lux	0.526	0.209
PENINGKATAN	158%	163%	103%	103%	158%

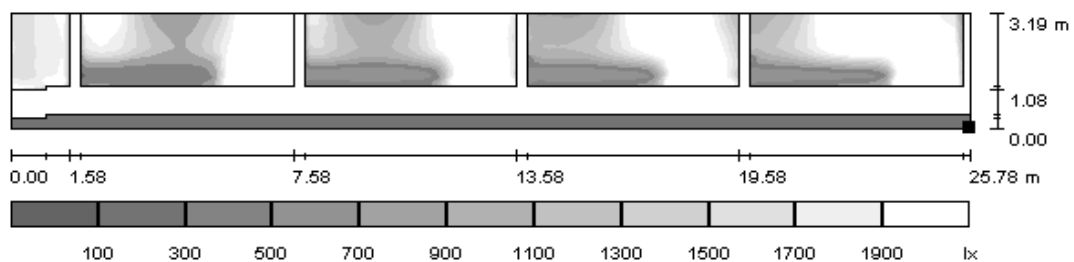
Sumber: Peneliti, 2023

Peningkatan intensitas pencahayaan di sisi barat yang dihasilkan oleh atap *skylight* daripada atap seng pada rata-rata intensitas pencahayaan (E_{av}) sebesar 158%, intensitas pencahayaan minimum (E_{min}) sebesar 163%, intensitas pencahayaan maksimum (E_{max}) sebesar 103%, keseragaman visual kerja (u_0) sebesar 103% dan keseragaman distribusi pencahayaan (E_{min}/E_{max}) sebesar 158%.

Iluminasi Sebelah Selatan



Gambar 9. *Output Calculation Surface Grayscale* Pada Sisi Selatan Dengan Atap Seng
Sumber : Peneliti, 2023



Gambar 10. *Output Calculation Surface Grayscale* Pada Sisi Selatan Dengan Atap Skylight
Sumber : Peneliti, 2023

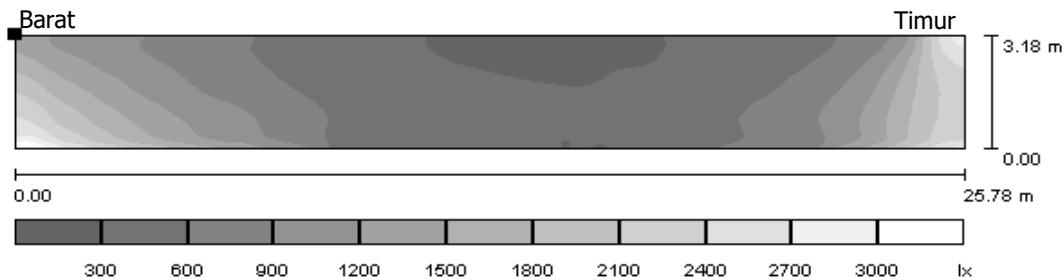
Tabel 3. Peningkatan Iluminasi Sisi Selatan Pasar Batu Raja

	ILLUMINANSI SISI SELATAN				
	Eav	E min	E max	u0	Emin / Emax
ATAP SENG	427 Lux	26 Lux	2526 Lux	0.06	0.01
ATAP SKYLIGHT	1363 Lux	30 Lux	3942 Lux	0.022	0.007
PENINGKATAN	319%	115%	156%	37%	70%

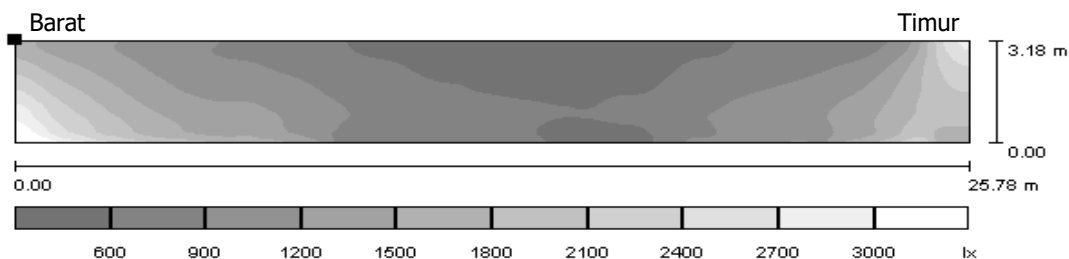
Sumber: Peneliti, 2023

Peningkatan intensitas pencahayaan di sisi selatan yang dihasilkan oleh atap *skylight* daripada atap seng pada rata-rata intensitas pencahayaan (E_{av}) sebesar 319%, intensitas pencahayaan minimum (E_{min}) sebesar 115%, intensitas pencahayaan maksimum (E_{max}) sebesar 156%, keseragaman visual kerja (u_0) sebesar 37% dan keseragaman distribusi pencahayaan (E_{min}/E_{max}) sebesar 70%.

Illuminasi Sebelah Utara



Gambar 11. Output Calculation Surface Grayscale Pada Sisi Utara Dengan Atap Seng
Sumber: Peneliti, 2023



Gambar 12. Output Calculation Surface Grayscale Pada Sisi Utara Dengan Skylight
Sumber: Peneliti, 2023

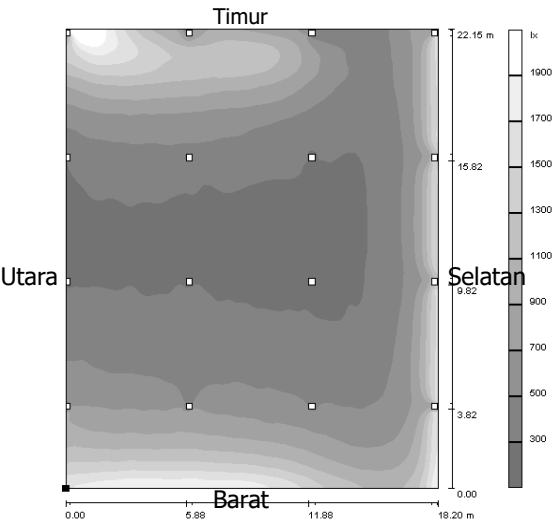
Tabel 4. Peningkatan Iluminasi Sisi Utara Pasar Batu Raja

	ILLUMINANSI SISI UTARA				
	Eav	E min	E max	u0	Emin / Emax
ATAP SENG	819 Lux	236 Lux	3514 Lux	0.289	0.067
ATAP SKYLIGHT	1057 Lux	430 Lux	3689 Lux	0.407	0.117
PENINGKATAN	129%	182%	105%	141%	175%

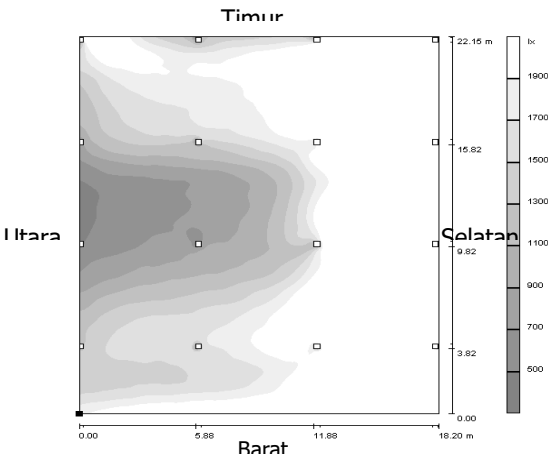
Sumber: Peneliti, 2023

Peningkatan intensitas pencahayaan di sisi utara yang dihasilkan oleh atap *skylight* daripada atap seng pada rata-rata intensitas pencahayaan (E_{av}) sebesar 129%, intensitas pencahayaan minimum (E_{min}) sebesar 182%, intensitas pencahayaan maksimum (E_{max}) sebesar 105%, keseragaman visual kerja (u_0) sebesar 141% dan keseragaman distribusi pencahayaan (E_{min}/E_{max}) sebesar 175%.

Illuminasi Meja Pedagang



Gambar 13. Output Calculation Surface Grayscale Pada Meja Pedagang Dengan Atap Seng



Gambar 14. Output Calculation Surface Grayscale Pada Meja Pedagang Dengan Atap Skylight
Sumber: Peneliti, 2023

Tabel 5. Peningkatan Iluminasi Meja Pedagang Pasar Batu Raja

	ILLUMINANSI MEJA PEDAGANG				
	Eav	E min	E max	u0	Emin / Emax
ATAP SENG	620 Lux	183 Lux	2396 Lux	0.295	0.077
ATAP SKYLIGHT	2108 Lux	400 Lux	6472 Lux	0.190	0.062
PENINGKATAN	340%	219%	270%	64%	81%

Sumber: Peneliti, 2023

Peningkatan intensitas pencahayaan di meja pedagang yang dihasilkan oleh atap skylight daripada atap seng pada rata-rata intensitas pencahayaan (E_{av}) sebesar 340%, intensitas pencahayaan minimum (E_{min}) sebesar 219%, intensitas pencahayaan maksimum (E_{max}) sebesar 270%, keseragaman visual kerja (u_0) sebesar 64% dan keseragaman distribusi pencahayaan (E_{min}/E_{max}) sebesar 81%.

KESIMPULAN

Dengan merubah 22,65% atau 170,05 m² dari seluruh luasan atap seng, yaitu sebesar 750,68 m², menjadi atap *skylight* dapat meningkatkan penetrasi cahaya matahari ke dalam bangunan pasar. Peningkatan intensitas pencahayaan terjadi hampir di seluruh sisi ruang bangunan pasar. Peningkatan terendah pada maksimal intensitas pencahayaan ($E_{\max}$) pada sisi barat sebesar 103%. Peningkatan terbesar terjadi pada rata-rata intensitas pencahayaan (E_{av}) meja pedagang sebesar 340%. Pencahayaan yang terang ke area barang dagangan dan memberikan lapisan pencahayaan yang menyebar secara seragam dapat menciptakan visual yang menyenangkan (M.C. dan Lam, 1986) dan menarik perhatian pembeli (Mark S. Rea, Ph.D., 1986).

Tabel 6. Peningkatan Iluminasi Semua Bidang Di Pasar Batu Raja

Iluminasi	Bidang				
	Timur	Barat	Utara	Selatan	Meja Pedagang
E_{av}	219%	158%	129%	319%	340%
E_{min}	273%	163%	182%	115%	219%
E_{max}	153%	103%	105%	156%	270%

Sumber: Peneliti, 2023

Keseragaman visual kerja (u_0) dan keseragaman distribusi pencahayaan ($E_{\min}/E_{\max}$) mengalami peningkatan di bidang timur, barat dan utara, sedangkan pada meja pedagang dan sisi selatan mengalami penurunan. Penurunan tersebut diakibatkan karena peningkatan intensitas pencahayaan tertinggi dan rata-rata intensitas pencahayaan lebih tinggi dibandingkan peningkatan intensitas pencahayaan terendahnya. Intensitas pencahayaan terendah sedikit meningkat karena cahaya matahari tidak dapat masuk ke dalam bangunan karena terhalang oleh bangunan ruko yang berada di timur dan utara pasar.

Tabel 7. Peningkatan Keseragaman Visual dan Distribusi Pencahayaan Pada Semua Bidang Di Pasar Batu Raja

Iluminasi	Bidang				
	Timur	Barat	Utara	Selatan	Meja Pedagang
u_0	125%	103%	141%	37%	64%
$E_{\min} / E_{\max}$	178%	158%	175%	70%	81%

Sumber: Peneliti, 2023

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ardianti Sabtalistia, Y., dan Sintia Dewi Wulanningrum. (2021). Aplikasi Skylight Dan Jendela Untuk Optimalisasi Pencahayaan Alami Pada Rumah Tinggal. *Pawon: Jurnal Arsitektur*, 5(1), 63–72. <https://doi.org/10.36040/pawon.v5i1.3182>
- [2]. Fleta, A. (2021). Analisis Pencahayaan Alami dan Buatan Pada Ruang Kantor Terhadap Kenyamanan Visual Pengguna. *Jurnal Patra*, 3(1), 33–42. <https://www.ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/TECNOSCIENZA/article/view/63/47>
- [3]. Christy Vidiyanti, S. (2020). Efektivitas *Skylight* Sebagai Bukaan Pencahayaan Alami Pada Masjid, 2877, 120–125. <https://doi.org/10.14710/mdl.20.2.2020.120-125>
- [4]. Susanto, A., dan Shadiqa, D. (2021). Pengaruh Desain *Skylight* dan *Lightwell*

Terhadap Performa Pencahayaan Alami Pada Kondisi Overcast. *Jurnal Arsitektur, Bangunan, dan Lingkungan*, 11, 43–52.
<https://doi.org/dx.doi.org/10.22441/Vitruvian.2021.v11i1.005> p-ISSN

[5]. Artikel Prosiding seminar dari sumber cetak :

- [6]. Sari, T. P. (2017). Kontribusi *Skylight* Terhadap Performa Pencahayaan Alami *Greenhost Boutique Hotel* Di Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Energi *Efficient For Sustainable Living*, 45–61.
- [7]. Kurniawan, C. C., Susanto, R. B., dan Amijaya, S. Y. (2022). Efektivitas Desain *Skylight* Sebagai Upaya untuk Memasukan Pencahayaan Alami dalam Ruang. *SMART: Seminar on Architecture Research and Technology*, 6(1), 13–24.
- [8]. Indonesia, S. N., dan Nasional, B. S. (2001). *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung*.
- [9]. M.C., W., and Lam. (1986). *Sunlighting as Formgiver for Architecture* (1st ed.), Van Nostrand Reinhold.
- [10]. Mark S. Rea, Ph.D., F. (1986). *THE IESNA LIGHTING HANDBOOK, Ninth Edition* (J. Block and M. R. P. M. C. John Bullough, Mariana Figueiro (eds.); 9th ed.). Publications Department IESNA 120 Wall Street, 17th Floor New York, NY 10005-4001 Preface.
- [11]. Peterson, K. W., Ferzacca, N., Kennedy, S. D., Maccracken, M. M., Hogan, J. F., Alevantis, L. E., Benya, J., Bryan, H. J., Burgett, L. W., Burton, R., Cino, P., Collie, P., Cross, J. P., Delaura, L. L., Floyd, A. C., Gress, G., McClendon, J. P., & McGuire, M. E. (2010). *Standard for the Design of Green Buildings Except Low-Rise Residential Buildings*. 8400.