

# EFEKTIVITAS KONSUMSI ENERGI DALAM MENGANTISIPASI PENURUNAN JUMLAH PENYEWA LAPAK. STUDI KASUS: PASAR TURI SURABAYA

Helen Saphira Wibowo<sup>a</sup>, Jeceline Candy Kurniawan<sup>b</sup>, Kelly<sup>c</sup>, Maria Louisa Kurnia Putri Siswanto<sup>d</sup>,  
Christina Eviutami Mediastika<sup>e</sup>

<sup>a/b/c/d/e</sup>Departemen Arsitektur, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Ciputra UC Town, Citrand, Surabaya, Indonesia

alamat email untuk surat menyurat : [eviutami@ciputra.ac.id](mailto:eviutami@ciputra.ac.id)<sup>e</sup>

## ABSTRACT

*As a central trade hub in Surabaya, Pasar Turi faces significant functional challenges despite its revitalization following a devastating fire in 2007. With only 10.52% of stalls or kiosks active, the market suffers from inefficient energy use, including lighting, air conditioning, escalators, and other energy-intensive systems. Inefficiencies occur because the energy system is fully operational despite low occupancy rates. This not only increases operational costs but also contributes to environmental problems, which is contrary to the Sustainable Development Goals (SDGs). Sustainable Development Goals/SDGs) 11: Sustainable Cities and Communities. This study aims to evaluate energy use in Pasar Turi to propose architectural energy efficiency solutions. The evaluation was conducted using qualitative methods, in the form of direct observation and interviews with stakeholders, which were then linked to literature references. The research findings indicate that the implementation of smart lighting, sensor-activated escalators and elevators, and energy-efficient cooling systems controlled by IoT-based energy management can significantly improve the energy efficiency profile of Pasar Turi. This will enable Pasar Turi and similar markets in Indonesia to reduce operational costs in line with the number of stall tenants, while also serving as an environmentally friendly commercial centre that contributes to broader urban sustainability goals, including the Sustainable Development Goals in general.*

**Keywords:** *Inefficient Energy, IoT, Kiosk, Pasar Turi, Sustainability*

## ABSTRAK

Sebagai pusat perdagangan terkemuka di Kota Surabaya, Pasar Turi menghadapi berbagai tantangan fungsionalitas yang signifikan meskipun telah mengalami revitalisasi setelah mengalami kebakaran dahsyat pada tahun 2007. Dengan hanya 10,52% lapak atau kios aktif, pasar ini mengalami penggunaan energi yang tidak efisien, seperti untuk lampu, pendingin udara, tangga berjalan, dll. Ketidakefisienan terjadi karena sistem energi beroperasi penuh meskipun tingkat hunian tergolong rendah. Hal ini tidak hanya meningkatkan biaya operasional tetapi juga berkontribusi terhadap permasalahan lingkungan, yang bertentangan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) 11: Kota dan Komunitas Berkelanjutan. Studi ini bertujuan mengevaluasi penggunaan energi di Pasar Turi untuk mengusulkan solusi efisiensi energi secara arsitektural. Evaluasi dilakukan dengan metode kualitatif, berupa observasi langsung dan wawancara dengan pemangku kepentingan, yang kemudian dikaitkan dengan referensi kepustakaan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan pencahayaan cerdas, eskalator dan elevator yang diaktifkan sensor, serta sistem pendingin hemat energi yang dikendalikan manajemen energi berbasis IoT, dapat meningkatkan profil energi efisien di Pasar Turi secara signifikan. Hal ini akan mengantarkan Pasar Turi atau pasar-pasar semacam yang ada di Indonesia, untuk menghemat biaya operasional sesuai jumlah penyewa lapak, sekaligus dapat menjadi pusat komersial yang ramah lingkungan, dan dapat berkontribusi terhadap tujuan keberlanjutan perkotaan yang lebih luas dan *Sustainable Development Goals* secara umum.

**Kata Kunci:** *Energi Tidak Efisien, IoT, Keberlanjutan, Lapak, Pasar Turi*

## PENDAHULUAN

Pasar Turi sebagai pusat perdagangan di tengah Kota Surabaya memiliki potensi besar untuk menjadi pusat ekonomi. Pasar ini telah lama menjadi ikon perdagangan Kota Surabaya karena letaknya yang strategis untuk memenuhi kebutuhan berbagai kalangan. Setelah terjadi kebakaran pada tahun 2007, pasar ini direvitalisasi dan mulai beroperasi kembali pada tahun 2022 (Dikmantara & Trilaksana, 2024). Namun, pasar ini masih belum memiliki jumlah pengunjung yang signifikan, walaupun biaya operasional pasar tetap berjalan sebagaimana biasanya (Gambar 1).

Sejak direvitalisasi, pasar ini belum mampu menarik perhatian pengunjung, yang berdampak pada menurunnya jumlah penyewa lapak. Hal ini seolah efek domino, karena pasar sepi pengunjung, maka banyak penyewa lapak menutup lapaknya. Pengunjung makin menurun, karena saat mengunjungi Pasar Turi, mereka melihat banyak lapak tutup sehingga kebutuhannya tidak terpenuhi. Hal ini menyebabkan aktivitas perdagangan sangat rendah.

Meskipun sebagian besar area pasar tidak aktif, namun semua fasilitas penerangan dan pengkondisian udara dan peralatan lain tetap beroperasi sebagaimana biasa atau tetap berjalan penuh. Hal ini tentu menimbulkan terjadinya pemborosan energi dan biaya operasional yang tidak sebanding dengan jumlah aktivitas yang

berlangsung. Ketidakefisienan ini dapat dilihat dari data terkini yang menunjukkan bahwa dari total 6.426 stan atau lapak atau kios di Pasar Turi, hanya 676 stan yang beroperasi, sementara 5.750 stan lainnya tutup (Tabel 1). Artinya tingkat keterisian (*occupancy*) hanya sekitar 10,52% (Anggraini, 2023).

Penerapan praktik efisiensi energi pada Pasar Turi yang saat ini sepi pengunjung memiliki relevansi penting dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) 11 yaitu Kota dan Komunitas Berkelanjutan. Sebagai pusat perdagangan yang berada di pusat kota, Pasar Turi seharusnya dapat berfungsi sebagai pusat ekonomi berkelanjutan dan ramah lingkungan, yang efektif digunakan masyarakat untuk melakukan aktivitas jual-beli. Namun, kondisi pasar yang sepi pengunjung dan pedagang, menyebabkan banyak energi terbuang sia-sia. Hal ini bertentangan dengan prinsip efisiensi energi dan berpotensi meningkatkan jejak karbon, yang tidak selaras dengan tujuan menciptakan kota yang berkelanjutan.

Studi ini dilaksanakan untuk mengeksplorasi, menganalisis secara arsitektural dan operasional penggunaan energi, untuk kemudian mengusulkan solusi efisiensi energi, sekaligus jika memungkinkan, termasuk penggunaan energi ramah lingkungan.

Energi ramah lingkungan adalah energi yang dihasilkan oleh sumber yang dapat diperbarui dan tidak merusak atau mendegradasi lingkungan,

yang kemudian habis di masa mendatang. Saat ini, energi yang jamak digunakan adalah yang tidak ramah lingkungan yang diambil dari alam dan tidak dapat diperbarui, yaitu fosil atau batubara. Di lain sisi, energi yang ramah lingkungan adalah yang dapat diperbarui, seperti energi yang dihasilkan oleh air yang bergerak (kincir air), angin (kincir angin), atau panas matahari.

Sumber energi ramah lingkungan yang cukup mudah diterapkan adalah penggunaan panel surya yang menyerap panas matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. Teknologi ini banyak digunakan, karena dapat diterapkan baik di desa maupun kota besar, dan tidak bergantung pada aliran air atau kecepatan angin tertentu. Panel surya lebih bergantung pada paparan sinar matahari. Sehingga di tempat dimana paparan sinar matahari berlimpah, akan sesuai menggunakan panel surya.

Surabaya sebagai kota yang terletak pada sekitar 7° Lintang Selatan, dan berada di negara yang berlokasi di sekitar Garis Khatulistiwa, memiliki paparan matahari berlimpah, sehingga penggunaan panel surya dalam rangka penggunaan energi ramah lingkungan juga memungkinkan. Meski demikian, hal ini nampaknya belum diterapkan di Pasar Turi. Oleh karenanya perlu digali penyebab belum diterapkannya energi ramah lingkungan yang dimungkinkan menjadikan penggunaan energi di Pasar Turi lebih efisien.



**Gambar 1.** Foto yang Menunjukkan Deretan Lapak atau Kios di Pasar Turi yang Sepi Penyewa dan Pengunjung  
Sumber: <https://jatim.genpi.co.id> dan <https://jatim.idntimes.co.id>, 2022

**Tabel 1.** Data Stan Pasar Turi Baru Kota Surabaya (per 26 Mei 2023)

| Lantai       | Stand tersedia | Stand Buka | Stand Tutup | Penggunaan    |
|--------------|----------------|------------|-------------|---------------|
| LG           | 1280           | 171        | 1109        | 13.36%        |
| G            | 1292           | 56         | 1236        | 4.33%         |
| 1            | 1008           | 234        | 774         | 23.21%        |
| 2            | 1008           | 97         | 911         | 9.62%         |
| 3            | 1008           | 27         | 981         | 2.68%         |
| 4            | 830            | 91         | 739         | 10.96%        |
| <b>Total</b> | <b>6426</b>    | <b>676</b> | <b>5750</b> | <b>10.52%</b> |

Sumber: Anggraini, 2023

Persoalan pemborosan energi di Pasar Turi hendak diteliti menggunakan pendekatan *Sustainable Development Goals* (SDGs). Adapun SDGs yang sesuai dengan topik yang diangkat adalah SDGs 11 “*Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable.*” SDGs 11 dijabarkan oleh United Nations (Perserikatan Bangsa-Bangsa atau PBB) dalam 7 + 1 target, yaitu Target 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7, dan 11.b. Data yang

diungkap oleh United Nations pada 2024 (United Nations, 2024) menunjukkan bahwa SDGs 11 saat ini hanya berjalan atau tercapai sekitar 25% saja.

Terkait topik yang diangkat dalam artikel ini, maka Target 11.6 adalah pendekatan yang paling sesuai. Target 11.6 dijabarkan sebagai “Perbandingan rata-rata polusi udara lima tahun sebelum dan sesudah pengembangan SDGs menunjukkan penurunan signifikan sebesar 9% dalam tingkat partikulat halus global dan keselarasan saat ini dengan nilai Target Interim 1 Pedoman Kualitas Udara WHO (AQG) sebesar 35 ug/m<sup>3</sup>.” Secara umum Cheng dkk. (2019) menyatakan Target 11.6, sebagai “*Reduce the Environmental Impact of Cities*”.

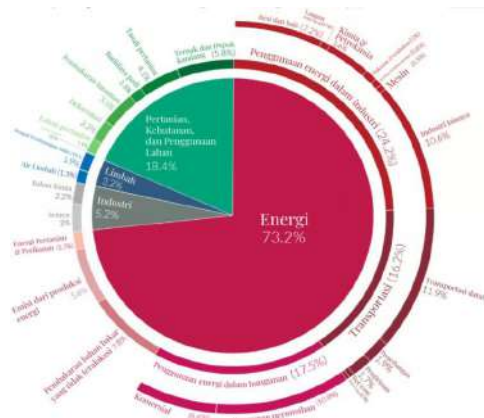
Secara khusus, Target 11.6 bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan per kapita yang merugikan di perkotaan pada tahun 2030, termasuk menyelesaikan isu pemborosan energi. Dalam konteks Pasar Turi, penerapan prinsip-prinsip SDGs 11, khususnya Target 11.6 dapat membantu meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi pemborosan yang terjadi akibat ketidakaktifan penyewa lapak. Salah satu tantangan dalam pembangunan kota berkelanjutan adalah pengelolaan energi di area-area komersial, terutama pasar-pasar tradisional yang sering kali tidak terkelola dengan baik (Dutu, 2016).

Bercermin dari fenomena Pasar Turi, maka perlu dilakukan penyelesaian masalah berbasis pada pengelolaan energi yang lebih efisien. Efisiensi

energi merupakan elemen yang harus diperhatikan terutama dalam mengurangi biaya operasional suatu bangunan dan dalam menurunkan emisi karbon yang diproduksi. Berdasarkan data dari WRI (*World Resource Institute*), Indonesia berada pada posisi enam besar di dunia sebagai penghasil emisi karbon terbesar (WRI, 2023). Sebagian besar orang berpikir bahwa emisi karbon mayoritas dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Hal ini sesungguhnya tidak sepenuhnya tepat, sebab bangunan adalah juga penghasil emisi karbon yang besar. Bangunan menghasilkan emisi karbon saat pembangunan, yang berupa *embodied carbon* dan saat beroperasi (digunakan). Seperti pada Gambar 2, sebagian besar limbah emisi karbon berasal dari energi (73.2%), terutama energi operasional bangunan (17.5%).

Kondisi lingkungan global saat ini, dan fakta bahwa bangunan menyumbang cukup besar emisi karbon, maka isu berkelanjutan dan ramah lingkungan tak lagi menjadi konsep, tetapi menjadi sebuah tuntutan dalam desain bangunan dan pembangunannya. Melalui kemajuan teknologi, telah banyak temuan inovatif yang dapat mendukung praktik efisiensi energi ini. Selain penggunaan sumber energi terbarukan yang telah diuraikan di atas, penggunaan lampu LED (*Light Emitting Diode*) dan teknologi pendingin udara yang efisien juga dapat mengurangi konsumsi energi gedung komersial hingga 30-50% (Widiatmoko, 2013). Hal - hal ini bila diintegrasikan dengan IoT (*internet of things*) akan memudahkan upaya optimalisasi penggunaan energi, terutama dalam monitoring dan pemeliharaan berkala. IoT merupakan infrastruktur koneksi jaringan

global yang dapat menghubungkan benda fisik dengan virtual melalui teknologi komunikasi (Bangun & Santoso, 2022).



**Gambar 2.** Data Sumber Emisi Karbon  
Sumber: Our World in Data (<https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector>), 2020

Penerapan sistem manajemen energi berbasis IoT dapat mengurangi konsumsi energi sebesar 10-30%, yang disesuaikan pada skala dan jenis implementasinya (Kumar dkk., 2021). Mengacu pada studi kepustakaan ini, nampaknya sistem manajemen energi yang menggunakan IoT dapat diterapkan di Pasar Turi untuk mengoptimalkan penggunaan energi berdasarkan kebutuhan pengguna. Selain aspek IoT, panel surya juga menjadi salah satu alternatif ideal di era modern ini, tetapi biaya awal panel surya yang tinggi menjadi hambatan untuk diadopsi, terutama untuk kondisi Pasar Turi yang saat ini hanya dihuni oleh 10% penyewa lapak (Syaputri & Nafi'ah, 2024). Lebih lanjut, menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2022), terbatasnya akses terhadap pembiayaan dari pemerintah menjadi tantangan utama dalam pengembangan energi surya di Indonesia.

Selain aspek yang langsung terkait pada penggunaan energi, dengan model bangunan bertingkat, sistem *rainwater harvesting*, secara teoretis juga dapat diimplementasikan di Pasar Turi sebagai salah satu solusi berkelanjutan untuk meningkatkan efisiensi energi melalui pemanfaatan air hujan yang optimal. Dalam hal ini mengurangi energi yang dipergunakan untuk menyalakan pompa air untuk mengambil air tanah dan pompa air untuk memompa air ke tandon atas. *Rainwater harvesting* secara teoretis dapat dilaksanakan, mengingat curah hujan Surabaya mencapai 1500-2000 mm per tahun (BMKG, 2023). Sistem ini mengumpulkan air melalui area atap bangunan yang dilengkapi dengan saluran air dan filter *debris* untuk penyaringan awal. Air yang terkumpul kemudian disimpan dalam tangki dan diolah menggunakan sistem filtrasi bertingkat (Pandey dkk., 2021). Sistem ini terintegrasi dengan pendinginan bangunan melalui *cooling tower* yang dapat mengurangi penggunaan energi AC hingga 20% (Dutu, 2016), serta dimanfaatkan untuk pembilas toilet dan menyiram vegetasi di sekitar pasar. Penerapan ini berpotensi menghemat penggunaan air hingga 40% (Abdulla, 2020).

Dengan berbagai persoalan energi yang dihadapi Pasar Turi, dan berbagai kemungkinan yang dapat diadopsi untuk menyelesaikan masalah, maka penelitian ini ditujukan untuk menggali data terkait persoalan energi di Pasar Turi guna mengusulkan solusi desain arsitektural terkait efisiensi energi berkelanjutan, yang sesuai

dengan kondisi Pasar Turi, baik saat minim penyewa lapak seperti saat ini, maupun ke depan saat penyewa lapak telah meningkat jumlahnya.

## **METODE**

Penggalan data efisiensi energi di Pasar Turi dilaksanakan dengan metode deskriptif kualitatif sekaligus numerik, yang berupa estimasi efisiensi energi dari solusi yang diusulkan. Data lapangan diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara. Selanjutnya data terkumpul, dianalisis, dan diperiksa keterkaitannya dengan referensi dan preseden desain untuk memperoleh usulan solusi yang sesuai. Observasi lapangan dilakukan selama dua kali dalam satu minggu untuk membandingkan data keramaian pasar di hari yang berbeda, yaitu pada hari kerja dan akhir pekan pada pukul 9.00 - 12.00 WIB dan 13.30 - 16.30 WIB. Tujuan observasi langsung adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis penggunaan energi, terutama dalam konteks ketidakefisienan energi akibat rendahnya tingkat okupansi lapak dan aktivitas pasar. Observasi dilakukan pada lapak yang buka dan tutup, aktivitas pedagang, jumlah pengunjung, dan penggunaan energi seperti pencahayaan, penggunaan sirkulasi vertikal, dan pendinginan ruangan (AC).

Selanjutnya, wawancara dilakukan untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang pandangan, pengalaman, atau opini responden terkait efisiensi energi. Wawancara terstruktur (dengan pertanyaan yang telah disiapkan) dilakukan pada beberapa narasumber, yaitu penyewa lapak/pedagang, pihak manajemen

pasar, dan petugas kebersihan. Selain itu, untuk memperkaya dan memperoleh gagasan desain bagi solusi yang hendak diusulkan, dilakukan studi literatur dan studi preseden terhadap Pasar Turi dan desain yang berlandaskan efisiensi energi.

Proses perolehan data kajian, diawali dari literatur terkait kondisi dan permasalahan yang terjadi pada Pasar Turi. Informasi ini diperoleh dari buku, jurnal, artikel ilmiah, laporan penelitian dan website resmi yang diakses melalui platform digital dan dibatasi sampai sekitar lima tahun terakhir. Data terkumpul, baik observasi, wawancara maupun referensi literatur, kemudian analisis dengan kondisi faktual yang terjadi pada Pasar Turi dan memeriksa kesesuaian efisiensi desain yang diusulkan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Wawancara dan Observasi**

Penggunaan energi yang tidak efisien telah menyebabkan dampak buruk, baik dari faktor ekonomi maupun lingkungan. Meskipun terdapat banyak lapak yang tidak aktif, biaya operasional dan fasilitas umum tetap berjalan penuh. Hal ini menyebabkan adanya potensi kesulitan dalam menutup biaya operasional, bahkan berisiko mengalami kerugian besar (Anggraini, 2023). Pendapatan dari penyewaan lapak yang tidak cukup untuk menutupi beban biaya dapat mengancam kelangsungan operasional pasar. Terlebih, aktivitas ekonomi lokal akan turun karena ketidakmampuan pasar untuk menarik

pengunjung. Hal ini dapat menyebabkan pedagang kecil, pemasok barang, dan jasa pendukung lainnya kehilangan peluang bisnis.

Secara fisik, sebenarnya kondisi pasar kini cukup baik, walaupun belum memiliki daya tarik investasi yang memadai dalam pengembangan pasar maupun sektor ekonomi lainnya. Terkait penggunaan listrik yang tidak efisien, akan dapat meningkatkan konsumsi energi serta jejak karbon dan berkontribusi pada perubahan iklim (WRI, 2023). Untuk menjadikan Pasar Turi lebih berkelanjutan, pendekatan berbasis efisiensi energi, terutama penggunaan teknologi IoT diusulkan untuk diterapkan.

Berdasarkan wawancara dan observasi, berhasil dieksplorasi terkait makin sepiunya pasar yang menjadi kendala utama bagi para pemilik lapak

dan pihak manajemen yang mempengaruhi ketidakefisienan energi. Beberapa pemilik kios, pihak manajemen pasar, dan petugas kebersihan menginformasikan jumlah pengunjung pasar, area mana yang biasanya mereka gunakan, keadaan fasilitas pasar dan performa bangunan pasar. Dari hasil wawancara yang ditranskrip dan disarikan (Tabel 2), dapat disimpulkan bahwa sejak peristiwa kebakaran Pasar Turi pada beberapa tahun silam, lantai aktif untuk berdagang hanya berada pada lantai dasar (pertama) dan kedua. Namun, beberapa area bangunan pada lantai atas masih sepenuhnya menggunakan lampu, menghidupkan seluruh lift dan eskalator guna menunjang keberlangsungan Pasar Turi. Berikut ini merupakan tabel transkrip kalimat penting yang ditangkap dari wawancara pemilik kios, pihak manajemen pasar, dan petugas kebersihan di Pasar Turi (Tabel 2).

**Tabel 2.** Hasil wawancara dengan penyewa lapak dan pemangku kepentingan Pasar Turi

| Responden | Jenis Kios atau Pekerjaan | Permasalahan yang Dihadapi                                          | Fasilitas Pasar                      | Operasional Pasar | Area Aktivitas |
|-----------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|----------------|
| A         | Kios seragam              | Sepi pengunjung, banyak <i>tenant</i> tutup                         | Sudah Baik                           | Sudah Baik        | Lantai 2       |
| B         | Kios asesoris             | Sepi pengunjung, tidak sesuai dengan perkembangan masyarakat modern | Sudah Baik                           | Sudah Baik        | Lantai 1       |
| C         | Kios baju                 | Sepi pengunjung                                                     | Sudah Baik                           | Sudah Baik        | Lantai 2       |
| D         | Petugas Kebersihan        | Sepi pengunjung                                                     | Fasilitas sanitasi masih kurang baik | Sudah Baik        | Seluruh Lantai |
| E         | Manajemen Pasar           | Sepi pengunjung                                                     | Sudah Baik                           | Sudah Baik        | Area Service   |

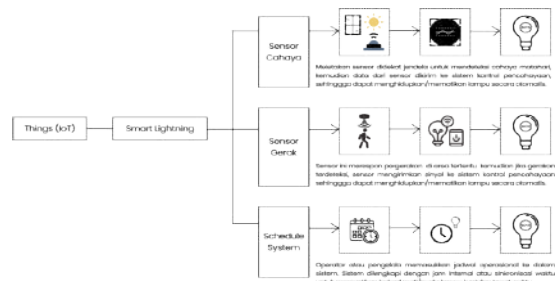
Sumber: Olahan Penulis, 2025

Tabel 2 menunjukkan bahwa Pasar Turi sudah memiliki fasilitas yang memadai namun sangat sepi pengunjung. Observasi langsung menunjukkan fasilitas penunjang operasional pasar yang tetap hidup disaat sepi pengunjung merupakan sumber utama pemborosan energi.

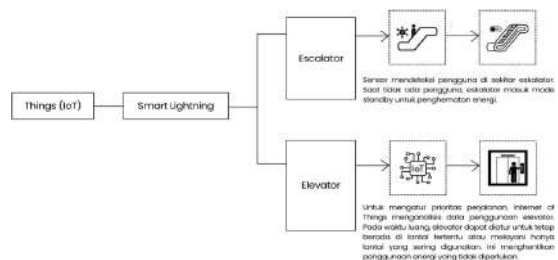
### Usulan Penggunaan IoT

Menurut Sokibi dan Widjaja (2018), *Internet of Things* atau IoT adalah sebuah konsep yang bertujuan memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus dengan berbagai kemampuan seperti berbagi data dan pengaturan, termasuk pada peralatan di sekitar kita. Cara kerjanya yaitu dengan memanfaatkan argumentasi pemrograman yang menghasilkan interaksi antara sesama mesin yang terhubung oleh internet. Contoh penggunaan IoT misalnya pada bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, IoT mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet.

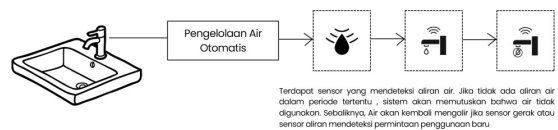
Penerapan teknologi IoT di Pasar Turi dapat menjadi solusi untuk masalah ini. IoT mengelola energi dengan lebih cerdas dan terkontrol, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, serta meningkatkan kenyamanan.



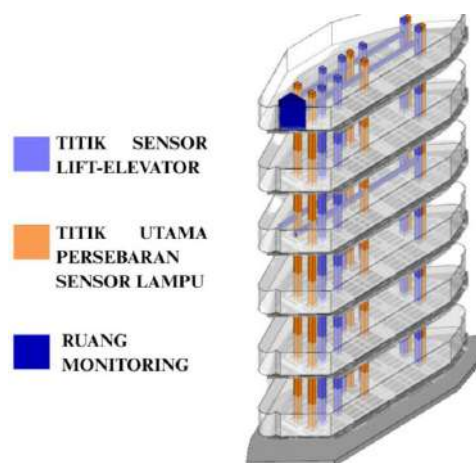
**Gambar 3.** Diagram IoT Smart Lighting  
Sumber: Olahan Penulis, 2025



**Gambar 4.** Diagram IoT Eskalator & Lift (Elevator)  
Sumber: Olahan Penulis, 2025



**Gambar 5.** Diagram IoT Keran Air  
Sumber: Olahan Penulis, 2025



**Gambar 6.** Perspektif Usulan Titik Perletakan Sistem Iot  
Sumber: Olahan Penulis, 2025



**Gambar 7.** Denah Usulan Titik Perletakan Sistem Iot  
Sumber: Olahan Penulis, 2025



**Gambar 8.** Perkiraan Ruang Monitoring Sistem Iot  
Sumber: Olahan Penulis, 2025.

Dengan menggunakan sensor cahaya, sistem pencahayaan di Pasar Turi dapat disesuaikan secara otomatis berdasarkan tingkat cahaya alami yang masuk ke dalam bangunan. Misalnya, jika pencahayaan alami dari luar sudah cukup terang karena sinar matahari yang terik, maka lampu akan secara otomatis redup atau mati. Kemudian, sensor gerak perlu dipasang di area-area yang jarang dilalui, seperti gudang atau lorong tertentu, untuk memastikan lampu hanya menyala ketika ada aktivitas. Selain itu, *scheduling system* memungkinkan pencahayaan diatur berdasarkan jadwal operasional, sehingga lampu hanya menyala saat pasar aktif dan mati ketika tutup. Sistem sensor ini sebagaimana tergambarkan pada Gambar 3-5.

Selain pencahayaan, lift, dan eskalator di Pasar Turi juga dapat dioptimalkan dengan teknologi berbasis IoT untuk meningkatkan efisiensi energi. Eskalator dilengkapi dengan mode *standby* yang diaktifkan oleh sensor gerak, sehingga hanya akan berjalan saat ada pengguna. Hal ini mencegah konsumsi energi yang tidak perlu ketika tidak ada aktivitas. Sementara itu, lift (elevator) dapat diatur untuk meminimalkan perjalanan kosong dengan menggunakan IoT untuk mempelajari pola penggunaan. Sistem ini memungkinkan lift mengoptimalkan rute dan waktu operasinya, sehingga penggunaan energi menjadi lebih efisien tanpa mengorbankan kenyamanan pengguna. Kedua solusi ini membantu mengurangi pemborosan energi sekaligus meningkatkan efektivitas operasional di pasar.

### **Kebutuhan Pengecekan Manual**

Penggunaan IoT sekalipun bersifat otomatis, namun idealnya tidak meninggalkan sistem pengecekan secara manual, karena ada kalanya sistem otomatis juga mengalami kegagalan fungsi. Sehingga, ke depan, sekalipun penggunaan IoT untuk sistem telah diterapkan, pengecekan berkala secara manual pada fasilitas di dalam bangunan juga perlu dilaksanakan untuk memastikan kenyamanan pengguna dan terus menjaga efisiensi energi. Hal ini tidak hanya untuk mengatasi kemungkinan kegagalan sistem IoT, namun juga untuk memeriksa keadaan atau operasional lain yang memang bersifat manual. Contohnya, air yang menggenang di wastafel karena keran bocor. Hal ini dimungkinkan tidak

terekam dan terolah dalam sistem IoT namun memerlukan penanganan segera, sehingga pengecekan atau pemeriksaan manual akan lebih efektif dalam pelaksanaan efisiensi. Untuk mengatasi kebocoran yang terus berulang, solusi yang dapat diterapkan adalah memperbaiki atau mengganti keran bocor dengan keran yang lebih efisien, seperti keran berteknologi *low-flow* atau keran otomatis (Gambar 5) yang hanya mengalirkan air saat dibutuhkan. Dengan menerapkan solusi-solusi ini, penggunaan air yang efisien dapat tercapai, mendukung konservasi energi, dan sekaligus berkontribusi pada upaya pengurangan limbah air.

Jika luasan total lantai Pasar Turi adalah 21.942,08 m<sup>2</sup>, dan kebutuhan listrik menurut tipe perbelanjaan adalah 450 kWh/m<sup>2</sup>/tahun (Chamdareno & Hamimi, 2022), maka dapat diasumsikan penggunaan energi listrik di Pasar Turi adalah sebesar 9.873.936 kWh/tahun. Ketika lapak yang beroperasi hanya 10%, maka idealnya energi listrik di ruang-ruang publik dan koridorpun dapat diturunkan setidaknya mendekati persentase jumlah penyewa lapak beserta pengunjungnya, yaitu sebesar 10% dari 9.873.936 kWh/tahun atau  $10/100 \times 9.873.936 = 987.394$  kWh/tahun. Sistem IoT untuk pencahayaan, transportasi vertikal (dengan skematik penempatan seperti Gambar 6 dan 7), sistem *rainwater harvesting*, dan keran hemat air yang diusulkan, diharapkan dapat menurunkan penggunaan energi secara besar-besaran karena hanya menyala saat dibutuhkan, setidaknya

mencapai 10% dari yang digunakan saat ini.

## KESIMPULAN

Pasar Turi sebagai pusat komersial yang terkemuka di Surabaya mengalami tantangan besar dalam hal efisiensi energi. Meskipun banyak lapak yang tidak aktif, semua fasilitas penerangan dan operasional tetap berjalan penuh. Ketidakefisienan dalam penggunaan energi di Pasar Turi Surabaya tidak hanya mengakibatkan peningkatan biaya operasional namun juga menyebabkan permasalahan lingkungan yang bertentangan dengan SDGs 11: Kota dan Komunitas Berkelanjutan, terutama target 11.6. Untuk mengoptimalkan konsumsi energi, meningkatkan kelestarian lingkungan, serta mengurangi biaya operasional, salah satu solusi efektif yang dapat diterapkan adalah penggunaan sistem IoT dalam pengoperasian peralatan-peralatan yang ada di Pasar Turi. Sistem tersebut merupakan sistem manajemen energi melalui penerapan sistem pencahayaan cerdas, eskalator dan lift (elevator) berbasis sensor, dan keran hemat air, yang kesemuanya dipantau melalui IoT dan dimonitor operator. Ruang monitoring diperlukan untuk operator memantau operasional peralatan yang terkait IoT apakah berfungsi sesuai rencana, atau ada bagian-bagian yang tidak sesuai dan memerlukan perbaikan. Tidak ada rekomendasi khusus terkait kebutuhan besaran ruang monitoring, karena ruang ini seperti ruang kantor pada umumnya dengan meja untuk meletakkan

monitor pantau. Namun secara umum usulan penempatan dan desain ruang monitoring adalah sebagaimana disajikan pada Gambar 6 sampai 8. Selain itu, penambahan usulan penggunaan sistem *rainwater harvesting* juga diharapkan mengefisienkan penggunaan air sekaligus energi untuk pengelolaan air. Melalui usulan ini, Pasar Turi diharapkan menjadi pusat komersial yang berkontribusi terhadap lingkungan dan energi, serta berdampak positif pada tujuan keberlanjutan perkotaan yang lebih luas.

## REFERENSI

- Abdulla, F. (2020). Rainwater harvesting in Jordan: potential water saving, optimal tank sizing and economic analysis. *Urban Water Journal*, 17(5), 446-456.
- Anggraini, L. P. (2023). Dampak Revitalisasi Pasar Terhadap Sosial Ekonomi Pedagang di Pasar Turi Baru Kota Surabaya (Doctoral dissertation, Universitas Bhayangkara Surabaya).
- Badan Meteorologi dan Geofisika. (2023). Data Curah Hujan Kota Surabaya 2022-2023. BMG Indonesia.
- Bangun, C. S., & Santoso, N. A. (2022). Inovasi pengembangan kartu ujian online pada web portal dengan metode waterfall. *Jurnal Mentari: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 1-8.
- Chamdareno, P. G., & Hamimi, A. H. (2022). Efisiensi Konsumsi Energi Listrik Pada Eskalator Menggunakan Inverter Dipusat Perbelanjaan. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 5(1), 25-30.
- Cheng, Z. C., Lwasa, S., & van den Bosch, M. (2019). Chapter Chapter 11 SDG 11: Sustainable Cities and Communities–Impacts. *Sustainable Development Goals*, 349.
- Dikmantara, M. C., & Trilaksana, A. (2024). Pasar Turi Baru Pasca Kebakaran Tahun 2007 Dalam Perspektif Sejarah Ekonomi.
- Dutu, R. (2016). Challenges and policies in Indonesia's energy sector. *Energy Policy*, 98, 513-519.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2022). Pengembangan Energi Terbarukan di Indonesia. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/pengembangan-energi-terbarukan-di-indonesia>
- Kumar, A., Sharma, S., Goyal, N., Singh, A., Cheng, X., & Singh, P. (2021). Secure and energy-efficient smart building architecture with emerging technology IoT. *Computer Communications*, 176, 207-217.
- Pandey, A., Singh, G., Chowdary, V. M., Behera, M. D., Prakash, A. J., & Singh, V. P. (2021). Overview of geospatial technologies for land and water resources management. In *Geospatial Technologies for Land and Water Resources Management* (pp. 1-16). Cham: Springer International Publishing.

- Simsek, Y., & Urmee, T. (2020). Opportunities and challenges of energy service companies to promote energy efficiency programs in Indonesia. *Energy*, 205, 117603.
- Sokibi, P., & Widjaja, A. (2018). Implementasi perangkat IoT (internet of things) sebagai sistem pemantau dan pengendali kendaraan. *Bit (Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur)*, 15(1), 1-8.
- Syaputri, A. T., & Nafi'ah, B. A. (2024). Manajemen Strategi Komunikasi Pemasaran Dalam Meningkatkan Pengunjung Di Pasar Turi Baru Surabaya. *Jurnal Ilmu Manajemen Saburai (JIMS)*, 10(1), 53-66.
- United Nations. (2024), Progress towards the Sustainable Development Goals, Report of the Secretary-General.
- Widiatmoko, Y. (2013). Prototype Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomatisasi Lampu Penerangan Taman. Universitas Negeri Yogyakarta.
- WRI Indonesia. (2023). World Resources Institute. <https://www.wri.org/asia/wri-indonesia>