

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penelitian.

1.1 Latar Belakang

Energi termasuk sumber daya yang dapat menunjang keberlangsungan operasional berbagai fasilitas, termasuk fasilitas olahraga. Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi yang berkaitan dengan pergerakan muatan listrik (Lindawati et al., 2022). Energi ini muncul karena adanya aliran elektron melalui suatu penghantar dari sumber menuju beban (Pujiarini & Sudarti, 2021). Muatan listrik yang terlibat terdiri dari dua jenis, yaitu bermuatan positif dan negatif, yang pergerakannya menghasilkan arus listrik sebagai dasar terbentuknya energi listrik (Tanjung et al., 2022). Pemanfaatan energi listrik pada fasilitas seperti Atom Sports Center tidak hanya digunakan untuk aktivitas administrasi, namun juga digunakan untuk mendukung operasional utama seperti penerangan, penyejuk ruangan, dan penggunaan berbagai peralatan listrik yang lain. Atom Sports Center memiliki fasilitas berupa lapangan padel, lapangan basket serta multifunction hall. Ketiga fasilitas tersebut memiliki karakteristik penggunaan peralatan listrik dan aktivitas operasional yang berbeda sehingga menghasilkan konsumsi dan biaya listrik yang berbeda pada setiap area. Berdasarkan data awal, biaya listrik menjadi salah satu komponen biaya operasional Atom Sports Center yang perlu dikendalikan. Oleh karena itu, Atom Sports Center dipilih sebagai objek penelitian untuk mengidentifikasi area yang memberikan kontribusi biaya listrik terbesar serta menyusun strategi yang dapat diterapkan untuk menurunkan biaya listrik berdasarkan kondisi operasional fasilitas. Lapangan padel dan basket memiliki fasilitas lampu serta kipas di setiap lapangannya, multifunction hall terdapat penerangan dan penyejuk ruangan. Seiring dengan meningkatnya jumlah fasilitas dan intensitas penggunaan fasilitas, konsumsi energi listrik cenderung mengalami peningkatan dari waktu ke waktu (Maisarah et al., 2024). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan fasilitas perlu diimbangi dengan pengelolaan energi listrik yang sesuai dengan kebutuhan operasional. Apabila

penggunaan peralatan listrik tidak dikendalikan berdasarkan aktivitas fasilitas, penggunaan energi dapat menjadi kurang optimal dan meningkatkan biaya operasional Atom Sports Center.

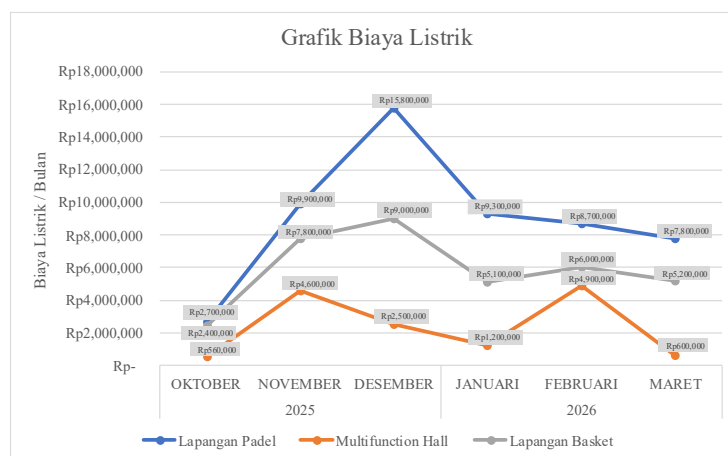
Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat tidak diimbangi dengan ketersediaan sumber energi utama yang semakin berkurang serta biaya pembangkitan yang semakin meningkat, sehingga diperlukan optimalisasi pengelolaan sistem tenaga listrik untuk menjamin efisiensi dan keberlanjutan (Tulak et al., 2025). Dilakukan manajemen energi listrik untuk mengendalikan konsumsi energi agar tercapai penggunaan energi yang efektif dan efisien melalui tindakan teknis yang terstruktur dan ekonomis dengan adanya beberapa aspek yaitu penyediaan, penggunaan, hingga konservasi energi, sehingga dapat menjadi upaya yang sistematis serta berkelanjutan dalam meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi biaya operasional. Berdasarkan data awal, terdapat perbedaan penggunaan energi listrik yang cukup besar antara lapangan padel, lapangan basket, dan multifunction hall di Atom Sports Center. Namun, belum diketahui apakah besarnya penggunaan energi pada masing-masing area telah sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan operasional fasilitas.

Tabel 1.1 Data konsumsi energi

No	Area	Konsumsi Energi (kWh/bulan)	Luas (m ²)
1	Lapangan Padel	6736	1455.75
2	Lapangan Basket	4562	1882.55
3	<i>Multifunction Hall</i>	504	411.68

Tabel 1.1 merupakan tampilan dari data penggunaan energi listrik (kWh) tiap bulannya dan luas setiap area di Atom Sports Center (m²). Penggunaan energi listrik tertinggi terdapat pada lapangan padel dengan penggunaan energi listrik sebesar 6736 kWh / bulannya dengan luas ruangan 1455,75 m². Penggunaan energi listrik terendah terdapat pada multifunction hall dengan penggunaan energi listrik sebesar 504 kWh/bulannya dengan luas ruangan 411,68 m². Lapangan padel di Atom Sports Center meliputi 4 lampu sorot dan 4 kipas dengan total 4 lapangan padel. Terdapat 2 lapangan basket dengan fasilitas kipas, lampu, *shot clock*, *scoreboard* serta kabel sambungan listrik. *Multifunction* hall meliputi 2 toilet serta 1 hall dengan fasilitas

lampu, pendingin ruangan serta kabel sambungan listrik. Berdasarkan data tersebut, lapangan padel memiliki konsumsi energi listrik paling tinggi dibandingkan dengan lapangan basket dan multifunction hall. Besarnya konsumsi energi tersebut juga diikuti dengan biaya listrik yang lebih tinggi sehingga lapangan padel menjadi area yang memberikan kontribusi terbesar terhadap biaya listrik Atom Sports Center. Oleh karena itu, lapangan padel dipilih sebagai fokus analisis lebih lanjut karena upaya pengendalian penggunaan listrik pada area tersebut memiliki potensi yang lebih besar dalam mendukung penurunan biaya listrik secara keseluruhan. Berikut merupakan grafik tagihan biaya listrik pada lapangan padel, lapangan basket, dan multifunction hall tiap bulan dari bulan Oktober 2025 hingga bulan Maret 2026.



Gambar 1.1 Grafik biaya listrik di Atom Sports Center

Gambar 1.1 merupakan tampilan dari grafik tagihan biaya listrik yang digunakan pada Atom Sports Center setiap bulannya. Tagihan biaya listrik tertinggi terdapat pada bulan Desember 2025 di lapangan padel dengan biaya sebesar Rp15.800.000. Tagihan biaya listrik terendah terdapat pada bulan Oktober 2025 di multifunction hall dengan biaya sebesar Rp560.000. Biaya listrik tertinggi yang digunakan di lapangan padel memiliki biaya lebih besar sebesar 43,03% dari lapangan basket. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa lapangan padel memberikan kontribusi terbesar terhadap biaya listrik Atom Sports Center. Besarnya biaya listrik belum dapat dijelaskan hanya berdasarkan total konsumsi energi karena biaya yang timbul juga berkaitan dengan penggunaan peralatan dan aktivitas operasional fasilitas. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut untuk

mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi biaya listrik serta peluang yang dapat dilakukan untuk menurunkan biaya tersebut tanpa mengganggu operasional fasilitas. Salah satu indikator yang digunakan untuk mengetahui penggunaan energi listrik merupakan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) (Faniama et al., 2024). IKE digunakan untuk mengetahui jumlah energi yang terpakai dalam jangka waktu tertentu seperti bulanan atau tahunan per satuan luas bangunan (Multazam et al., 2025). Hasil perhitungan IKE dari penggunaan energi listrik di Atom Sports Center akan dibandingkan dengan standar atau target yang telah ditetapkan.

Peluang dalam penghematan energi dapat dilakukan dengan menghitung intensitas konsumsi energinya, semakin besar nilai intensitas energi yang didapat dari target intensitas energinya maka peluang untuk menghemat energi semakin tinggi (Desky et al., 2022). Analisis Potensi Hemat Energi (PHE) dalam penelitian ini diterapkan pada Atom Sports Center untuk mengidentifikasi peluang penghematan energi listrik pada setiap fasilitas. Hal ini penting dilakukan karena adanya indikasi bahwa penggunaan energi listrik pada beberapa area di Atom Sports Center belum optimal, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk menentukan prioritas perbaikan yang tepat. *Bow Tie Analysis* (BTA) digunakan untuk mengidentifikasi penyebab, dampak, serta tindakan pengendalian yang berkaitan dengan penggunaan energi listrik pada lapangan padel (Dharmais et al., 2025). Metode yang akan digunakan untuk menentukan prioritas alternatif penghematan energi pada Atom Sports Center yaitu analisis Potensi Hemat Energi (PHE) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai alat bantu pengambilan keputusan berdasarkan kriteria yang ditetapkan. AHP telah dikembangkan sebagai pengambilan keputusan yang mampu menyelesaikan berbagai permasalahan atau berbagai kriteria ke dalam suatu struktur hierarki (Fahmi et al., 2021).

Adanya data penggunaan energi listrik pada suatu fasilitas dapat menunjukkan banyaknya energi listrik yang digunakan serta dampaknya terhadap biaya operasional dan emisi karbon yang dihasilkan (Dinayah & Novembrianto, 2023). Penelitian ini difokuskan pada energi listrik karena berdasarkan data awal, konsumsi listrik dan biaya listrik menjadi salah satu faktor yang memengaruhi biaya operasional Atom Sports Center. Selain itu, penggunaan energi listrik pada fasilitas olahraga berkaitan langsung dengan sistem pencahayaan, pendingin ruangan, kipas,

dan peralatan pendukung lainnya, sehingga pengelolaan energi yang tepat dapat memberikan dampak terhadap penghematan biaya tanpa mengurangi kenyamanan pengguna.

Berdasarkan hasil perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE), penggunaan energi listrik pada Atom Sports Center, khususnya lapangan padel, menghabiskan energi listrik terbanyak. Data biaya listrik lapangan padel menunjukkan nilai yang tinggi dan mengalami perubahan pada setiap bulan. Kondisi tersebut menunjukkan penggunaan energi listrik pada lapangan padel masih perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui peluang peningkatan efisiensi dari sisi biaya operasional dan pola penggunaan fasilitas.

Penulis akan melakukan penelitian terkait strategi penurunan biaya listrik di Atom Sports Center melalui beberapa tahapan analisis yang saling berkaitan. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) digunakan sebagai evaluasi awal untuk menggambarkan kondisi penggunaan energi listrik pada setiap area berdasarkan konsumsi energi dan luas bangunan. Analisis biaya listrik digunakan untuk mengetahui kondisi biaya listrik pada lapangan padel sebagai area prioritas. Selanjutnya, Potensi Hemat Energi (PHE) digunakan untuk mengidentifikasi peluang pengurangan konsumsi energi berdasarkan penggunaan lampu sorot, kipas, dan kondisi operasional lapangan. Hasil PHE digunakan untuk menentukan fokus permasalahan yang dianalisis lebih lanjut menggunakan *Bow Tie Analysis* (BTA) guna mengidentifikasi penyebab, konsekuensi, serta tindakan pengendalian terhadap penggunaan peralatan listrik yang melebihi kebutuhan operasional. Berdasarkan hasil PHE, BTA, observasi lapangan, dan alternatif teknis yang relevan, selanjutnya disusun beberapa strategi penurunan biaya listrik. Strategi tersebut diprioritaskan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Oleh karena itu, kombinasi metode IKE, PHE, BTA, dan AHP sesuai karena mampu menggambarkan kondisi penggunaan energi, mengidentifikasi peluang perbaikan, mengetahui akar permasalahan, serta menentukan prioritas strategi penghematan energi secara sistematis dan terukur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan bagaimana kategori penggunaan energi listrik pada setiap area di Atom Sports Center?
2. Bagaimana kondisi biaya listrik lapangan padel berdasarkan total biaya listrik dan biaya listrik per jam booking?
3. Apa saja penyebab, konsekuensi, serta tindakan pengendalian terhadap penggunaan peralatan listrik yang melebihi kebutuhan operasional pada lapangan padel menggunakan *Bow Tie Analysis* (BTA)?
4. Apa saja penyebab, dampak, serta tindakan pengendalian yang dapat dilakukan terhadap ketidakstabilan biaya listrik per jam *booking* pada lapangan padel menggunakan *Bow Tie Analysis*?
5. Bagaimana prioritas strategi penurunan biaya listrik pada lapangan padel Atom Sports Center menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan menganalisis kategori penggunaan energi listrik pada setiap area di Atom Sports Center.
2. Menganalisis kondisi biaya listrik lapangan padel berdasarkan total biaya listrik dan biaya listrik per jam booking.
3. Mengidentifikasi Potensi Hemat Energi (PHE) yang dapat diterapkan pada lapangan padel untuk mendukung penurunan biaya listrik.
4. Menganalisis penyebab, dampak, serta tindakan pengendalian terhadap ketidakstabilan biaya listrik per jam *booking* pada lapangan padel menggunakan *Bow Tie Analysis* (BTA).
5. Menentukan prioritas strategi peningkatan efisiensi penggunaan energi listrik pada lapangan padel menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dilakukan pada Atom Sports Center adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada pihak Atom Sports Center mengenai nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) sebagai gambaran kondisi penggunaan energi listrik pada setiap area fasilitas.
2. Memberikan informasi mengenai Potensi Hemat Energi (PHE), penyebab, dampak, serta tindakan pengendalian terhadap ketidakstabilan biaya listrik per jam *booking* pada lapangan padel melalui *Bow Tie Analysis* (BTA).
3. Memberikan rekomendasi prioritas strategi peningkatan efisiensi penggunaan energi listrik pada lapangan padel menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk membantu pengelola menekan biaya operasional.
4. Memberikan kontribusi bagi Atom Sports Center dalam menyusun pengelolaan energi listrik yang lebih efisien dan berkelanjutan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah bertujuan untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian agar lebih terarah dan spesifik, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada penggunaan energi listrik di lapangan padel Atom Sports Center sebagai area prioritas, khususnya pada sistem penerangan, kipas, serta peralatan pendukung operasional.
2. Analisis penggunaan energi listrik dilakukan berdasarkan data konsumsi energi listrik, luas area, biaya listrik, dan total jam *booking* yang diperoleh dari pihak pengelola Atom Sports Center.
3. Data biaya listrik dan total jam *booking* yang digunakan dalam penelitian ini mencakup periode Oktober 2025 hingga Maret 2026.

1.6 Asumsi Penelitian

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kondisi operasional Atom Sports Center selama periode penelitian berada dalam kondisi normal dan tidak mengalami perubahan yang signifikan.

2. Data yang diperoleh melalui observasi, wawancara, serta data dari pihak Atom Sports Center diasumsikan valid dan menggambarkan kondisi penggunaan energi listrik yang sebenarnya.
3. Pola penggunaan fasilitas, jam operasional, jumlah peralatan listrik, dan total jam *booking* lapangan padel diasumsikan mewakili kondisi operasional selama periode penelitian.
4. Tarif biaya listrik yang digunakan oleh Atom Sports Center diasumsikan tidak mengalami perubahan signifikan selama periode pengamatan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal skripsi terdiri dari tiga bab dengan rincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah yang didukung oleh data dan kondisi aktual, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian teori yang mendukung penelitian, meliputi konsep manajemen energi, efisiensi energi listrik, Intensitas Konsumsi Energi (IKE), Potensi Hemat Energi (PHE), metode *Bow Tie Analysis* (BTA), metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), serta penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi lokasi dan waktu penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, metode analisis data, serta tahapan atau prosedur penelitian yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai proses pengolahan data, perhitungan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE), identifikasi Potensi Hemat Energi (PHE), serta analisis menggunakan *Bow Tie Analysis* (BTA) untuk mengetahui akar penyebab tingginya konsumsi energi dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan prioritas usulan penghematan energi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya maupun pihak terkait.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN