

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsep *green building* atau bangunan ramah lingkungan merupakan pendekatan dalam desain, konstruksi, dan operasional bangunan yang bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan serta meningkatkan efisiensi sumber daya seperti energi, air, dan material (Kibert, 2016). *Green building* menekankan prinsip keberlanjutan melalui optimalisasi penggunaan energi, pemanfaatan bahan bangunan yang ramah lingkungan, serta pengelolaan limbah yang lebih baik (Zhang et al., 2019). Urgensi penerapan *green building* semakin meningkat di tengah tantangan perubahan iklim dan keterbatasan sumber daya alam. Menurut *Environment Programme* (UNEP, 2021), sektor konstruksi menyumbang hampir 40% dari total emisi karbon global, sehingga transformasi menuju konsep bangunan hijau menjadi langkah strategis dalam pembangunan berkelanjutan.

Salah satu aspek penting dalam implementasi *green building* adalah adanya sertifikasi bangunan hijau yang digunakan sebagai standar penilaian terhadap efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan suatu bangunan. Sertifikasi ini memberikan pedoman bagi pemilik dan pengembang dalam merancang bangunan yang lebih hemat energi, menggunakan sumber daya secara efisien, serta menciptakan lingkungan yang sehat bagi penghuninya (Yudelson, 2018). Beberapa manfaat dari sertifikasi *green building* termasuk pengurangan konsumsi energi hingga 30-50%, efisiensi penggunaan air hingga 40%, serta peningkatan produktivitas penghuni bangunan akibat kualitas udara yang lebih baik (USGBC, 2019). Di Indonesia, penerapan sertifikasi bangunan hijau semakin berkembang sebagai respons terhadap kebijakan pemerintah dalam mendukung pembangunan berkelanjutan dan pengurangan emisi karbon.

Perubahan iklim dan krisis lingkungan global telah menjadi isu utama dunia yang mendorong munculnya berbagai inisiatif pembangunan berkelanjutan. Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) melalui agenda *Sustainable Development Goals* (SDGs) 2030 menargetkan berbagai tujuan, termasuk pengurangan emisi gas rumah kaca, efisiensi energi, serta pembangunan infrastruktur yang ramah lingkungan (UN, 2020). Sektor bangunan dan konstruksi sendiri menyumbang lebih dari 39% emisi karbon global setiap tahunnya (IEA, 2022), sehingga pengembangan konsep *green building* menjadi strategi

penting dalam mengatasi permasalahan tersebut. Bangunan hijau diharapkan mampu mengurangi konsumsi energi dan air, meningkatkan efisiensi sistem bangunan, serta menciptakan ruang hidup yang sehat dan nyaman.

Indonesia telah mengadopsi beberapa standar sertifikasi *green building*, termasuk *Greenship*, LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), dan EDGE (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*). *Greenship* yang dikembangkan oleh *Green building Council* Indonesia (GBCI) merupakan sistem sertifikasi yang menilai bangunan berdasarkan enam aspek efisiensi energi, konservasi air, kualitas udara dalam ruangan, pengelolaan limbah, pemanfaatan material ramah lingkungan, dan pengelolaan tapak (GBCI, 2023). Sementara itu, LEED, yang berasal dari Amerika Serikat, digunakan secara global untuk menilai keberlanjutan bangunan berdasarkan kategori seperti efisiensi energi, inovasi dalam desain, dan dampak lingkungan (USGBC, 2022). EDGE, yang dikembangkan oleh *International Finance Corporation* (IFC), lebih fokus pada efisiensi sumber daya dan banyak digunakan untuk proyek-proyek bangunan di negara berkembang (IFC, 2021). Dengan semakin banyaknya regulasi dan standar yang diterapkan, keberlanjutan dalam sektor konstruksi menjadi perhatian utama bagi pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, perusahaan, dan masyarakat umum. Implementasi *green building* di Indonesia tidak hanya mendukung target *Net Zero Emission* 2060, tetapi juga membantu dalam menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan produktif bagi penghuninya.

Perkembangan industri konstruksi global telah membawa perhatian besar terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh bangunan, terutama terkait konsumsi energi dan emisi karbon. Dalam merespon isu perubahan iklim dan degradasi lingkungan, konsep Green Building menjadi salah satu strategi penting yang diterapkan secara luas di berbagai negara. Green Building adalah bangunan yang dirancang, dibangun, dan dioperasikan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia melalui efisiensi energi, air, dan penggunaan material yang ramah lingkungan (USGBC, 2023).

Di Indonesia, implementasi Green Building difasilitasi oleh *Green Building Council* Indonesia (GBCI) melalui skema sertifikasi *Greenship*, yang menilai kinerja bangunan berdasarkan beberapa kategori, antara lain: efisiensi energi dan konservasi (*Energy Efficiency and Conservation/EEC*), pengelolaan air, material ramah lingkungan, kualitas udara dalam ruangan (*Indoor Health and Comfort/IHC*), serta manajemen tapak. Sistem penilaian *Greenship* terdiri dari beberapa level, yaitu *Bronze*, *Silver*, *Gold*, dan

Platinum, yang menunjukkan seberapa jauh sebuah bangunan memenuhi prinsip-prinsip bangunan hijau (GBCI, 2022).

Sertifikasi *GreenShip* memiliki nilai strategis bagi perusahaan, khususnya sektor swasta yang *profit-oriented*. Selain meningkatkan citra perusahaan sebagai entitas yang peduli terhadap lingkungan, bangunan bersertifikat Green Building juga berpotensi menurunkan biaya operasional melalui efisiensi energi dan air. Berdasarkan data dari GBCI, bangunan yang tersertifikasi platinum dapat menghemat energi hingga 30–50% lebih banyak dibandingkan bangunan konvensional (GBCI, 2022). Hal ini menjadi pertimbangan utama bagi korporasi besar, termasuk PT Pamapersada Nusantara, dalam mengelola dan meningkatkan kinerja bangunan eksistingnya. Seiring meningkatnya kesadaran global terhadap keberlanjutan dan efisiensi energi, bangunan yang memenuhi kriteria green building tidak hanya dianggap sebagai kebutuhan, tetapi juga sebagai keunggulan kompetitif di pasar. Oleh karena itu, pencapaian dan peningkatan rating penilaian Green Building merupakan langkah penting dalam strategi keberlanjutan perusahaan.

Relevansi sertifikasi *GreenShip Existing Building* dalam kebijakan pemerintah dan industri konstruksi di Indonesia semakin meningkat seiring dengan komitmen negara dalam mencapai *Net Zero Emission* 2060. Pemerintah telah mendorong implementasi bangunan hijau melalui regulasi seperti Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 38 Tahun 2012 tentang Bangunan Gedung Hijau, yang mengharuskan penerapan prinsip keberlanjutan dalam pembangunan dan renovasi bangunan. Selain itu, dalam industri konstruksi, sertifikasi ini menjadi standar penting bagi perusahaan yang ingin meningkatkan nilai aset properti mereka, mengurangi biaya operasional jangka panjang, serta memperkuat citra perusahaan dalam aspek keberlanjutan (Indriyati et al., 2021). Dengan adanya regulasi dan peningkatan permintaan terhadap bangunan ramah lingkungan, penerapan *GreenShip Existing Building* diharapkan semakin berkembang di berbagai sektor, termasuk perkantoran, pusat perbelanjaan, dan fasilitas publik lainnya di Indonesia.

Sistem Tata Udara merupakan komponen utama dalam desain dan operasional bangunan yang bertujuan untuk mengatur suhu, kelembapan, serta kualitas udara dalam ruangan. Sistem Tata Udara terdiri dari beberapa elemen utama, termasuk *heating*, *ventilation*, dan *air conditioning* yang bekerja secara integratif untuk menciptakan kondisi termal yang nyaman dan sehat bagi penghuni bangunan (ASHRAE, 2021). Sistem Tata Udara tidak hanya berfungsi sebagai pengatur kenyamanan termal, tetapi

juga sebagai faktor utama dalam efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan (Indriyati et al., 2022).

Sistem Tata Udara memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas udara dalam ruangan (*Indoor Air Quality/IAQ*), yang merupakan salah satu aspek utama dalam standar *green building*. Ventilasi yang baik membantu mengurangi konsentrasi polutan dalam ruangan, seperti CO₂, senyawa organik volatil dan partikel debu yang dapat memengaruhi kesehatan penghuni (Zheng et al., 2021). Selain itu, Sistem Tata Udara yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan efisiensi energi melalui optimalisasi penggunaan listrik pada unit pendingin dan pemanas, penggunaan sistem pemulihan panas, serta pemanfaatan teknologi sensor untuk mengatur aliran udara secara otomatis sesuai kebutuhan ruangan (Saran et al., 2020). Dengan demikian, Sistem Tata Udara yang efisien tidak hanya mengurangi konsumsi energi tetapi juga menurunkan emisi karbon dari bangunan.

Data konsumsi listrik tahun 2023 menunjukkan tren yang signifikan. Menurut laporan dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), konsumsi listrik per kapita Indonesia pada tahun 2023 mencapai 1.337 kWh, sedikit melebihi target yang ditetapkan sebesar 1.336 kWh per kapita. Angka ini menunjukkan peningkatan sekitar 13,98% dibandingkan tahun 2022 yang tercatat sebesar 1.173 kWh per kapita (Gambar 1.1). Peningkatan ini mencerminkan pertumbuhan permintaan energi yang signifikan, yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk pertumbuhan ekonomi, urbanisasi, dan peningkatan penggunaan perangkat elektronik. Sementara itu, data dari PT PLN (Persero) menunjukkan bahwa jumlah energi listrik terjual pada tahun 2023 mencapai 288.435,78 GWh, dengan kelompok pelanggan rumah tangga mengkonsumsi 122.339,69 GWh dan kelompok pelanggan industri mengkonsumsi 88.587,68 GWh (ESDM, 2024). Meskipun terjadi peningkatan konsumsi, angka ini masih menunjukkan adanya potensi efisiensi dalam penggunaan energi, terutama di sektor industri dan rumah tangga. Perbandingan antara tahun 2021 dan 2022 menunjukkan penurunan konsumsi energi yang signifikan. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk peningkatan kesadaran akan pentingnya efisiensi energi, implementasi teknologi hemat energi, dan kebijakan pemerintah yang mendukung penggunaan energi terbarukan. Namun, meskipun terjadi penurunan pada periode tersebut, tren peningkatan konsumsi energi pada tahun 2023 menunjukkan bahwa tantangan dalam mencapai efisiensi energi yang optimal masih tetap ada.



Gambar 1.1 Konsumsi Listrik Perkapita

Sumber : ESDM

Sistem Tata Udara memiliki peran krusial dalam menentukan rating penilaian bangunan hijau. Salah satu kategori utama dalam *GreenShip* adalah *Energy Efficiency & Conservation*, di mana efisiensi Sistem Tata Udara menjadi faktor penting dalam mendapatkan skor tinggi (GBCI, 2023). Selain itu, kategori *Indoor Health & Comfort* juga menilai kualitas udara dalam ruangan berdasarkan performa ventilasi dan filtrasi udara yang diterapkan dalam sistem tata udara bangunan (Marchi et al., 2021). Oleh karena itu, bangunan yang menggunakan Sistem Tata Udara hemat energi, memiliki ventilasi yang optimal, serta menggunakan teknologi pemantauan udara yang canggih akan lebih mudah memperoleh sertifikasi *GreenShip* dengan rating tinggi. Dengan meningkatnya kesadaran terhadap keberlanjutan di sektor konstruksi, pengelola gedung semakin berinvestasi dalam Sistem Tata Udara yang ramah lingkungan untuk meningkatkan efisiensi operasional serta memenuhi standar *green building* yang diakui secara nasional maupun internasional.

Gedung 1 Kantor Pusat PT Pamapersada Nusantara merupakan salah satu bangunan perkantoran yang berlokasi di Jakarta dan telah beroperasi selama lebih dari 15 tahun. Bangunan ini memiliki luas sekitar 7.495,02 m² dan terdiri dari 5 lantai, yang digunakan untuk berbagai fungsi, termasuk ruang kerja, ruang rapat, serta fasilitas pendukung lainnya. Sebagai bagian dari perusahaan yang bergerak di sektor pertambangan dan konstruksi, PT Pamapersada Nusantara memiliki komitmen terhadap praktik keberlanjutan, termasuk penerapan konsep *green building* untuk meningkatkan

efisiensi energi dan mengurangi dampak lingkungan dari operasional gedungnya (Pamapersada Nusantara, 2023).

Pemilihan Gedung 1 PT Pamapersada Nusantara sebagai objek penelitian dalam kajian ini didasarkan pada beberapa alasan utama. Pertama, gedung ini merupakan gedung utama di area PT Pamapersada Nusantara tempat jajaran Direksi dan semua Divisi di PT Pamapersada Nusantara berkantor. Kedua, gedung ini merupakan salah satu bangunan perkantoran eksisting yang sedang dalam proses memperoleh sertifikasi *GreenShip Existing Building* dari *Green building Council* Indonesia. Hal ini menjadikannya sebagai studi kasus yang relevan untuk mengevaluasi bagaimana Sistem Tata Udara dapat berkontribusi terhadap pencapaian standar *green building* (GBCI, 2023). Ketiga, gedung ini memiliki Sistem Tata Udara yang mempunyai peluang yang besar untuk efisiensi. Dengan adanya berbagai pembaruan ini, penelitian ini dapat mengidentifikasi sejauh mana Sistem Tata Udara yang diterapkan mampu meningkatkan efisiensi energi, kualitas udara dalam ruangan, dan kenyamanan penghuni (Sutanto et al., 2022).

Meskipun memiliki peluang besar untuk mendapatkan sertifikasi *GreenShip*, penerapan Sistem Tata Udara di Gedung 1 PT Pamapersada Nusantara masih menghadapi beberapa tantangan. Salah satu kendala utama adalah tingginya konsumsi energi pada sistem pendingin udara, terutama karena gedung ini beroperasi dengan tingkat okupansi yang tinggi sepanjang hari. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa Sistem Tata Udara dapat menyumbang hingga 30-40% dari total konsumsi energi bangunan jika tidak dioptimalkan dengan baik (Zheng et al., 2021).

Terdapat juga peluang yang dapat dimanfaatkan dalam penerapan Sistem Tata Udara yang mendukung sertifikasi *green building*. Dengan meningkatnya ketersediaan teknologi Sistem Tata Udara hemat energi, seperti *variable refrigerant flow* (VRF) *systems*, *heat recovery ventilators* (HRV), serta sistem berbasis AI untuk pengaturan suhu otomatis, Gedung 1 PT Pamapersada Nusantara dapat lebih mudah meningkatkan efisiensi energi serta mendapatkan skor lebih tinggi dalam penilaian *GreenShip* (Zheng et al., 2021). Selain itu, kebijakan perusahaan yang mendukung inisiatif keberlanjutan serta komitmen dalam implementasi standar *green building* juga menjadi faktor pendorong utama dalam meningkatkan performa Sistem Tata Udara di gedung ini.

Konsep *green building* telah menjadi perhatian utama dalam industri konstruksi dan properti dalam beberapa tahun terakhir, terutama dalam upaya meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi dampak lingkungan. Berbagai penelitian telah membahas

aspek keberlanjutan bangunan, seperti manajemen energi, penggunaan material ramah lingkungan, dan konservasi air (Asim et al., 2022). Namun, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait dampak Sistem Tata Udara terhadap rating sertifikasi *GreenShip*, khususnya pada kategori *Existing Building*. Sebagian besar studi lebih berfokus pada aspek desain arsitektural atau efisiensi energi secara umum, tanpa mengisolasi kontribusi spesifik dari Sistem Tata Udara terhadap peningkatan skor dalam sertifikasi *green building* (Ding et al., 2018).

Kurangnya penelitian yang secara spesifik mengukur pengaruh Sistem Tata Udara terhadap skor *GreenShip* menimbulkan tantangan bagi pengelola gedung dalam merancang strategi optimasi Sistem Tata Udara. Data empiris mengenai seberapa besar kontribusi peningkatan efisiensi Sistem Tata Udara terhadap perolehan poin dalam kategori *Energy Efficiency & Conservation* (EEC) atau *Indoor Health & Comfort* (IHC) pada *GreenShip* masih terbatas (GBCI, 2023). Penelitian ini menjadi penting untuk memberikan kuantifikasi dampak Sistem Tata Udara, sehingga dapat dijadikan referensi bagi pengembang, manajer fasilitas, dan auditor sertifikasi dalam meningkatkan performa bangunan yang telah beroperasi.

Penelitian ini juga memiliki implikasi praktis bagi industri properti dan pengelola gedung. Dengan meningkatnya regulasi terkait bangunan ramah lingkungan serta insentif dari pemerintah untuk penerapan konsep *green building*, maka hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam merumuskan kebijakan pengelolaan Sistem Tata Udara yang lebih efisien dan berkelanjutan (Kementerian PUPR, 2022). Lebih lanjut, rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian ini dapat membantu industri properti dalam meningkatkan nilai ekonomi bangunan melalui perolehan sertifikasi *GreenShip*, yang dapat menjadi daya tarik bagi penyewa maupun investor (Doan et al., 2017). Penelitian ini tidak hanya mengisi kesenjangan akademik tetapi juga memberikan manfaat nyata bagi industri dan sektor terkait.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sejauh mana Sistem Tata Udara yang diterapkan di Gedung 1 PT Pamapersada Nusantara mempengaruhi skoring *GreenShip Existing Building*?
2. Faktor-faktor apa saja dalam Sistem Tata Udara yang memiliki kontribusi signifikan terhadap skoring *GreenShip*?

3. Bagaimana optimalisasi Sistem Tata Udara dapat meningkatkan efisiensi energi dan kualitas udara dalam ruangan sesuai dengan standar *green building*?

1.3 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut.

1. Menganalisis pengaruh Sistem Tata Udara terhadap skoring *Greenship Existing Building* di Gedung 1 PT Pamapersada Nusantara.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor dalam Sistem Tata Udara yang memiliki kontribusi signifikan terhadap skoring *Greenship*.
3. Menganalisis optimalisasi Sistem Tata Udara yang dapat meningkatkan efisiensi energi dan kualitas udara dalam ruangan sesuai dengan standar *green building*.

1.4 Manfaat Penelitian

1 Manfaat Teoretis

- a. Menambah wawasan akademik mengenai peran Sistem Tata Udara dalam mendukung sertifikasi *green building*, khususnya dalam kategori *Greenship Existing Building*.
- b. Memberikan kontribusi terhadap literatur ilmiah terkait pengaruh Sistem Tata Udara terhadap efisiensi energi, kualitas udara dalam ruangan, dan rating sertifikasi *green building*.
- c. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang arsitektur, teknik lingkungan, dan manajemen fasilitas bangunan yang berfokus pada keberlanjutan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Pengelola Gedung
 - 1) Memberikan rekomendasi mengenai strategi optimalisasi Sistem Tata Udara guna meningkatkan efisiensi energi dan kualitas udara dalam ruangan.
 - 2) Membantu pengelola dalam mengidentifikasi aspek Sistem Tata Udara yang dapat ditingkatkan untuk memperoleh rating sertifikasi *Greenship* yang lebih baik.
- b. Bagi Industri Properti dan Konstruksi
 - 1) Menjadi panduan dalam perancangan dan implementasi Sistem Tata Udara yang sesuai dengan standar *green building*.

- 2) Membantu pengembang dan kontraktor dalam memahami dampak Sistem Tata Udara terhadap keberlanjutan bangunan dan nilai properti.
- c. Bagi Pemerintah dan Lembaga Sertifikasi
- 1) Mendukung kebijakan keberlanjutan dalam industri konstruksi melalui pemahaman lebih lanjut tentang efektivitas Sistem Tata Udara dalam *green building*.
 - 2) Menyediakan data empiris yang dapat digunakan dalam penyempurnaan standar dan regulasi terkait *green building* di Indonesia.

1.5 Orisinalitas Penelitian

Tabel 1 1 Penelitian Relevan dan Usulan Keterbaruan

No	Penulis	Metode	Hasil	Perbedaan
1	Widyawati, R. L. (2019)	Studi literatur & analisis konsep	<i>Green building</i> berkontribusi pada penghematan energi di Jakarta dan perlu diterapkan lebih luas	Berfokus pada konsep <i>green building</i> secara umum, tidak spesifik ke sistem tata udara dan <i>Greenship Existing Building</i>
2	Fadillah, A., & Febrita, J. (2024)	Studi kasus & analisis kenyamanan ruang	Implementasi <i>green building</i> di pusat penelitian kelapa sawit Medan menunjukkan peningkatan kenyamanan ruang	Berfokus pada aspek kenyamanan ruang, bukan dampak sistem tata udara pada sertifikasi <i>green building</i>
3	Prasustiawan, E. D., Hamka, H., & Winarni, S. (2023)	Perbandingan sistem sertifikasi	Terdapat perbedaan signifikan antara berbagai sistem sertifikasi <i>green building</i>	Berfokus pada perbandingan sistem sertifikasi secara umum, bukan pada kriteria <i>Greenship Existing Building</i>

- 4 Rastogi, A., Studi kasus Perbedaan versi Berfokus pada sistem
Choi, J. K., LEED LEED LEED, bukan
Hong, T., & mempengaruhi *Greenship Existing*
Lee, M. (2017) efisiensi energi *Building* atau dampak
bangunan sistem tata udara
- 5 Wei, W., Review literatur Berbagai skema Membahas parameter
Wargocki, P., sertifikasi kualitas lingkungan
Zirngibl, J., menggunakan dalam ruangan secara
Bendžalová, J., parameter umum, bukan secara
& Mandin, C. berbeda dalam spesifik terkait sistem
(2020) menilai kualitas tata udara dalam
lingkungan *Greenship Existing*
dalam ruangan *Building*
- 6 He, Y., Wong, Studi kasus Sistem sertifikasi Fokus pada desain
N. H., Kvan, T., *green building green building* termal, tidak spesifik
Liu, M., & mempengaruhi terhadap sistem tata
Tong, S. (2022) desain udara dan sertifikasi
kenyamanan *Greenship Existing*
termal dalam *Building*
ruangan
- 7 Tleuken, A., Analisis Sistem sertifikasi Membahas dampak
Tokazhanov, G., kesiapan sistem *green building* pandemi terhadap
Guney, M., sertifikasi perlu beradaptasi sertifikasi *green*
Turkyilmaz, A., dengan kondisi *building*, bukan sistem
& Karaca, F. pandemi tata udara
(2021)
- 8 Dhamodharan, Studi Pemanfaatan Membahas efisiensi
P., Ayalur, B. K., eksperimental kondensat AC energi melalui inovasi
Judefelix, J., dalam sistem AC, tetapi tidak secara
Prabakaran, R., pendinginan spesifik mengkaji
& Kim, S. C. dapat *Greenship Existing*
(2024) meningkatkan *Building*
efisiensi energi
dan
meningkatkan
rating *green*

- building*
- 9 Cai, S., & Gou, Z. (2023) Analisis sistem sertifikasi *green building* Berfokus pada *green building* untuk pusat data, bukan bangunan perkantoran atau signifikan dalam *Greenship Existing Building* penerapan pada pusat data

 - 10 Assefa, S., Lee, H. Y., & Shiue, F. J. (2022) Model integrasi keberlanjutan Integrasi berbagai sistem sertifikasi dapat meningkatkan kinerja keberlanjutan bangunan Berfokus pada integrasi berbagai sistem sertifikasi, bukan pada dampak sistem tata udara terhadap sertifikasi *Greenship*
-

SEKOLAH PASCASARJANA