

ANALISIS POTENSI KONSERVASI AIR PADA DESAIN PABRIK PT JJD *OUTDOOR PRODUCTS* INDONESIA DI KAWASAN INDUSTRI BATANG

Harfairuz Muhammad Arkan

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300220204@student.ums.ac.id

Yayi Arsandrie

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
ya115@ums.ac.id

ABSTRAK

Bangunan industri memiliki kebutuhan air yang tinggi sehingga berpotensi meningkatkan tekanan terhadap ketersediaan sumber daya air. Kondisi tersebut menuntut penerapan strategi konservasi air yang terintegrasi sejak tahap perencanaan desain bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi konservasi air pada desain pabrik PT JJD Outdoor Products Indonesia yang berlokasi di Kawasan Industri Terpadu Batang. Penelitian menggunakan pendekatan Design-Based Research dengan metode analisis deskriptif-kualitatif terhadap sistem pengelolaan air berdasarkan dokumen perencanaan arsitektur dan mekanikal-elektrikal-plumbing (MEP). Analisis dilakukan dengan mengacu pada kategori Water Conservation (WAC) dalam Greenship New Building, dengan fokus pada kriteria WAC 3 (Daur Ulang Air) dan WAC 5 (Penampungan Air Hujan) yang relevan untuk tahap perencanaan desain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengelolaan air eksisting masih berorientasi pada pemenuhan utilitas dasar dan belum memanfaatkan air hujan maupun air limbah terolah sebagai sumber air non-potabel. Berdasarkan temuan tersebut, dirumuskan alternatif strategi konservasi air secara konseptual yang meliputi pemisahan sistem air potabel dan air non-potabel, pemanfaatan kembali air limbah domestik terolah, pemanfaatan air hujan melalui rainwater harvesting, serta penerapan drainase berkelanjutan. Strategi ini menunjukkan bahwa konservasi air dapat dioptimalkan melalui integrasi sistem pengelolaan air sejak tahap perencanaan desain bangunan industri.

KEYWORDS:

Greenship New Building, konservasi air, desain pabrik, Kawasan Industri Batang

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pembangunan kawasan industri memiliki peran strategis dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan kegiatan manufaktur. Namun, di sisi lain, bangunan industri juga berpotensi memberikan tekanan yang besar terhadap lingkungan, khususnya dalam hal penggunaan sumber daya air. Kebutuhan air pada bangunan industri tidak hanya digunakan untuk aktivitas domestik pekerja, tetapi juga untuk mendukung proses operasional, pemeliharaan bangunan, serta pengelolaan tapak. Dalam konteks perancangan bangunan berkelanjutan, salah satu aspek penting dalam konsep *green building* adalah konservasi air, yang mencakup

upaya pengurangan konsumsi air bersih, pemanfaatan sumber air alternatif, serta pengelolaan dan penggunaan kembali air limbah secara efisien.

PT JJD *Outdoor Products* Indonesia merupakan pabrik fabrikasi furnitur *outdoor* yang berlokasi di Kawasan Industri Terpadu Batang (KITB). Berdasarkan dokumen perencanaan arsitektur dan mekanikal-elektrikal-plumbing (MEP), pabrik ini telah dirancang dengan sistem pengelolaan air yang relatif lengkap, meliputi sistem distribusi air bersih, sistem pembuangan dan pengolahan air limbah melalui *septic tank* dan instalasi pengolahan air limbah (IPAL), serta sistem drainase tapak yang dilengkapi dengan sumur resapan. Namun, dalam praktik perancangan bangunan industri, aspek keberlanjutan sering

kali masih ditempatkan sebagai pelengkap, sementara perancangan sistem bangunan lebih berorientasi pada pemenuhan kebutuhan fungsi dasar dan efisiensi operasional. Kondisi ini menyebabkan potensi penerapan strategi konservasi air sejak tahap perencanaan desain belum dimanfaatkan secara optimal. Potensi pengembangan sistem tersebut sebagai bagian dari strategi konservasi air, seperti efisiensi penggunaan air bersih, pemanfaatan air hujan, serta pemanfaatan kembali air limbah terolah, belum dikaji secara khusus dalam konteks desain bangunan industri.

Dalam konteks tersebut, diperlukan suatu kerangka penilaian yang mampu mengarahkan perancangan bangunan industri agar tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsi dan operasional, tetapi juga mengintegrasikan prinsip keberlanjutan secara sistematis sejak tahap perencanaan. *GreenShip New Building* digunakan sebagai acuan karena menyediakan parameter penilaian yang relevan untuk menilai potensi penerapan prinsip *green building* pada bangunan yang masih berada pada tahap desain. Melalui kerangka ini, potensi konservasi air pada bangunan pabrik dapat diidentifikasi secara terstruktur sebelum bangunan direalisasikan.

Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian yang menganalisis potensi konservasi air pada desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia. Penelitian ini difokuskan pada analisis kondisi eksisting sistem pengelolaan air dan perumusan alternatif desain konservasi air yang dapat menjadi rekomendasi pengembangan desain pabrik di masa mendatang, sejalan dengan prinsip *green building* pada bangunan industri.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi sistem pengelolaan air eksisting pada desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia?
2. Potensi konservasi air apa saja yang dapat dikembangkan berdasarkan sistem pengelolaan air eksisting pada pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia?
3. Bagaimana alternatif desain konservasi air yang dapat diterapkan sebagai rekomendasi pengembangan desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia di masa mendatang?

Tujuan Penelitian

1. Menganalisis sistem pengelolaan air eksisting pada desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia.

2. Mengidentifikasi potensi konservasi air yang dapat dikembangkan berdasarkan kondisi desain dan sistem utilitas eksisting.
3. Merumuskan alternatif desain konservasi air sebagai rekomendasi pengembangan desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia di masa mendatang.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep *Green Building* pada Bangunan Industri

Green building merupakan pendekatan perancangan bangunan yang bertujuan untuk meminimalkan dampak lingkungan melalui efisiensi penggunaan sumber daya, peningkatan kualitas lingkungan binaan, serta keberlanjutan operasional bangunan. Dalam konteks bangunan industri, penerapan konsep *green building* memiliki kompleksitas yang lebih tinggi dibandingkan bangunan hunian atau komersial karena adanya kebutuhan operasional yang intensif dan berkelanjutan.

Penelitian mengenai penerapan *green building* pada industri jasa konstruksi menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan konsep ini sangat dipengaruhi oleh integrasi strategi keberlanjutan sejak tahap perancangan awal (*early design stage*), bukan hanya pada tahap operasional bangunan (Massie et al., 2018). Hal ini menegaskan bahwa aspek keberlanjutan, termasuk konservasi air, perlu dipertimbangkan sebagai bagian dari keputusan desain arsitektural dan sistem bangunan.

Sejalan dengan konsep *green building*, beberapa pendekatan perancangan berkelanjutan seperti *eco-technology* juga menekankan pentingnya integrasi antara teknologi bangunan dan aspek lingkungan, termasuk dalam pengelolaan sumber daya air (Hidayat et al., 2025). Dalam konteks penelitian ini, pendekatan tersebut dipahami sebagai kerangka pendukung yang memperkuat penerapan prinsip konservasi air pada bangunan industri, bukan sebagai fokus utama kajian.

Sistem Penilaian *GreenShip New Building* dan kategori *Water Conservation*

Sistem penilaian *GreenShip New Building* yang dikembangkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI) merupakan perangkat evaluasi keberlanjutan bangunan yang digunakan secara nasional. Sistem ini terdiri dari beberapa kategori penilaian, salah satunya adalah *Water Conservation* (WAC), yang secara

khusus menilai efisiensi dan pengelolaan air dalam bangunan (Green Building Council Indonesia, 2024).

Kategori *Water Conservation* dalam *GreenShip New Building* menilai konservasi air tidak hanya berdasarkan keberadaan sistem utilitas air, tetapi juga berdasarkan kinerja dan strategi pengelolaan air yang diterapkan. Penilaian difokuskan pada upaya pengendalian penggunaan air, pengurangan konsumsi air bersih dari sumber utama, peningkatan efisiensi penggunaan air, serta pemanfaatan sumber air alternatif secara berkelanjutan. Dengan demikian, konservasi air dipahami sebagai bagian integral dari perencanaan dan pengelolaan bangunan berkelanjutan.

Tabel 1. Kategori dan Kriteria Konservasi Air dalam *GreenShip New Building*

Kategori dan Kriteria		Nilai Max	Keterangan
Konservasi Air (<i>Water Conservation</i>-WAC)			
WAC P1	Meteran Air	P	2 Kriteria Prasyarat; 6 Kriteria Kredit
WAC P2	Perhitungan Penggunaan Air	P	
WAC 1	Pengurangan Penggunaan Air	8	
WAC 2	Fitur Air	3	
WAC 3	Daur Ulang Air	3	
WAC 4	Sumber Air Alternatif	2	
WAC 5	Penampungan Air Hujan	3	
WAC 6	Efisiensi Penggunaan Air Lanskap	2	
Total Nilai Kategori WAC		21	20.8%

(Sumber: *GreenShip Building Council Indonesia, 2024*)

Berdasarkan Tabel 1, sistem penilaian *GreenShip New Building*, kategori *Water Conservation* terdiri atas kriteria prasyarat dan kriteria penilaian. WAC P1 dan WAC P2 merupakan kriteria prasyarat yang bersifat wajib dan harus dipenuhi oleh setiap bangunan sebagai dasar penerapan konservasi air. Pemenuhan kriteria prasyarat ini pada bangunan yang telah beroperasi umumnya dapat dievaluasi melalui keberadaan sistem utilitas serta data penggunaan air secara aktual.

Namun, objek penelitian ini berupa desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia yang masih berada pada tahap perencanaan dan belum direalisasikan secara fisik. Kondisi tersebut menyebabkan kriteria prasyarat yang mensyaratkan keberadaan bangunan dan sistem operasional, seperti

pengendalian konsumsi air berbasis data aktual, belum dapat dievaluasi secara kuantitatif. Oleh karena itu, WAC P1 dan WAC P2 dalam penelitian ini diposisikan sebagai ketentuan konseptual yang harus dipenuhi pada tahap implementasi bangunan, namun tidak menjadi fokus utama evaluasi penelitian.

Dari enam kriteria konservasi air dalam *GreenShip New Building* (WAC 1 hingga WAC 6), penelitian ini memfokuskan kajian pada WAC 3 (Daur Ulang Air) dan WAC 5 (Penampungan Air Hujan). Pemilihan kedua kriteria tersebut didasarkan pada relevansinya terhadap tahap perencanaan desain, di mana strategi daur ulang air dan pemanfaatan air hujan dapat dirancang dan diintegrasikan sejak awal tanpa bergantung pada data operasional bangunan. Sementara itu, kriteria konservasi air lainnya secara prinsip dapat diterapkan pada bangunan industri, namun keterkaitannya lebih kuat dengan tahap operasional sehingga tidak menjadi fokus utama dalam penelitian ini.

Konservasi Air dalam *GreenShip New Building*

Konservasi air dalam *GreenShip New Building* dirancang sebagai sistem penilaian yang mencakup pengendalian penggunaan air bersih, pemanfaatan sumber air alternatif, serta pengelolaan air secara efisien melalui berbagai kriteria yang saling terkait. Setiap kriteria dalam kategori *Water Conservation* memiliki peran yang berbeda dalam mendukung efisiensi penggunaan air dan pengurangan tekanan terhadap sumber daya air.

Dalam penelitian ini, pembahasan terhadap kriteria prasyarat WAC P1 dan WAC P2 dibatasi pada aspek konseptual sebagai dasar penerapan konservasi air pada bangunan industri. Pembatasan ini dilakukan karena objek penelitian masih berada pada tahap desain, sehingga evaluasi terhadap aspek operasional belum dapat dilakukan. Sementara itu, kriteria penilaian lainnya dipahami sebagai kerangka yang menunjukkan beragam strategi konservasi air yang dapat diterapkan sesuai dengan kondisi dan kebutuhan bangunan.

Melalui pemahaman terhadap sistem penilaian *GreenShip New Building*, konservasi air tidak hanya dipandang sebagai pemenuhan kriteria tertentu, tetapi sebagai pendekatan perancangan yang mendorong integrasi strategi pengelolaan air sejak tahap awal desain bangunan. Pendekatan ini menjadi penting pada bangunan industri, mengingat

karakter penggunaan air yang intensif serta potensi dampaknya terhadap lingkungan.

Salah satu strategi konservasi air yang memiliki peran penting dalam mendukung efisiensi penggunaan air pada bangunan industri adalah pemanfaatan sumber air alternatif. Di antara berbagai strategi tersebut, penampungan dan pemanfaatan air hujan menjadi pendekatan yang relevan untuk dikaji lebih lanjut karena dapat diintegrasikan sejak tahap perencanaan desain serta berkontribusi langsung terhadap pengurangan ketergantungan pada air bersih dari sumber utama. Oleh karena itu, pembahasan selanjutnya difokuskan pada konsep *rainwater harvesting* dalam konteks konservasi air pada bangunan industri.

Konsep *Rainwater Harvesting* dalam Konteks Konservasi Air

Rainwater harvesting merupakan salah satu strategi konservasi air yang berperan penting dalam mengurangi ketergantungan bangunan terhadap sumber air bersih utama, khususnya pada bangunan industri dengan tingkat kebutuhan air yang relatif tinggi. Dalam konteks bangunan industri, pemanfaatan air hujan menjadi relevan karena karakter tapak yang luas serta luasan atap bangunan yang besar, sehingga menghasilkan limpasan air hujan yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber air alternatif.

Pada desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia, sistem penyediaan air bersih direncanakan bersumber dari air PDAM dan air tanah yang kemudian didistribusikan ke seluruh massa bangunan untuk memenuhi kebutuhan sanitasi dan operasional kawasan. Pola penyediaan air tersebut menunjukkan adanya ketergantungan terhadap sumber air bersih primer yang berpotensi menimbulkan tekanan terhadap ketersediaan air dalam jangka panjang. Dalam kondisi tersebut, penerapan sistem *rainwater harvesting* menjadi strategi yang relevan untuk mendukung efisiensi penggunaan air bersih melalui pemanfaatan sumber air alternatif.

Pemilihan *rainwater harvesting* sebagai fokus kajian konservasi air dalam penelitian ini didasarkan pada kesesuaiannya dengan tahap perencanaan desain bangunan. Pada tahap ini, sistem penampungan, penyimpanan, dan pemanfaatan air hujan dapat dirancang serta diintegrasikan ke dalam sistem utilitas bangunan tanpa bergantung pada data operasional aktual. Selain itu, air hujan yang tertampung berpotensi dimanfaatkan untuk

kebutuhan *non-potabel*, seperti penyiraman *lanskap*, pembersihan area, dan sistem *flushing* toilet, sehingga dapat berkontribusi langsung terhadap pengurangan konsumsi air bersih dari sumber utama.

Dengan demikian, kajian terhadap konsep *rainwater harvesting* menjadi penting dalam penelitian ini karena berada pada tahap strategis pengambilan keputusan desain. Integrasi sistem ini sejak awal perencanaan diharapkan mampu meningkatkan potensi konservasi air pada bangunan industri PT JJD *Outdoor Products* Indonesia serta mendukung penerapan prinsip *green building* secara lebih optimal pada tahap operasional di masa mendatang.

Pengolahan Air Hujan Menuju Air Berkualitas Tinggi

Pengolahan air hujan menuju kualitas air yang lebih tinggi memerlukan tahapan pengolahan yang sistematis. Dokumen teknis dari University of Arizona menjelaskan bahwa air hujan dapat diolah secara konseptual melalui tahapan penangkapan, filtrasi awal, filtrasi lanjutan, serta proses disinfeksi untuk meningkatkan kualitas air (Capehart et al., 2021).

Penerapan sistem ini telah dilakukan pada beberapa bangunan non-hunian sebagai bentuk inovasi pengelolaan sumber daya air. Studi kasus *Bullitt Center* menunjukkan bahwa sistem pemanfaatan air hujan hingga mencapai kualitas tinggi dapat diterapkan secara nyata, dengan catatan adanya pengelolaan sistem dan pengujian kualitas air yang ketat (Bullitt Foundation, 2019). Studi tersebut berfungsi sebagai preseden untuk menunjukkan kelayakan konsep, bukan sebagai model desain yang dapat diterapkan secara langsung pada semua bangunan industri.

Batasan dan Risiko Pemanfaatan Air Hujan Berkualitas Tinggi

Meskipun *rainwater harvesting* memiliki potensi untuk mendukung konservasi air pada bangunan industri, pemanfaatan air hujan hingga mencapai kualitas air yang lebih tinggi memiliki sejumlah batasan dan risiko yang perlu diperhatikan. Air hujan secara alami dapat mengandung kontaminan fisik, kimia, maupun biologis yang berasal dari atmosfer, permukaan atap, serta sistem penyaluran air hujan, sehingga kualitas air yang dihasilkan sangat bergantung pada kondisi lingkungan dan sistem penangkapannya.

Upaya peningkatan kualitas air hujan melalui proses pengolahan lanjutan memerlukan sistem filtrasi dan pengolahan yang lebih kompleks, serta pengendalian operasional yang ketat. Pada bangunan industri, penerapan sistem tersebut berpotensi meningkatkan kebutuhan ruang, biaya instalasi, serta biaya operasional dan pemeliharaan. Selain itu, pengolahan air hujan hingga mendekati kualitas air bersih memerlukan pengawasan kualitas air secara berkala untuk menjamin keamanan penggunaannya, yang pada praktiknya lebih relevan diterapkan pada bangunan yang telah beroperasi.

Dalam konteks regulasi dan standar kesehatan, pemanfaatan air hujan untuk kebutuhan *potabel* umumnya memiliki batasan yang ketat dan memerlukan pemenuhan persyaratan teknis tertentu. Oleh karena itu, pada tahap perencanaan desain bangunan industri, pemanfaatan air hujan lebih realistis diarahkan untuk kebutuhan *non-potabel* yang memiliki tingkat risiko lebih rendah, seperti penyiraman lanskap, pembersihan area, dan sistem *flushing* toilet.

Dengan mempertimbangkan batasan dan risiko tersebut, kajian *rainwater harvesting* dalam penelitian ini tidak diarahkan untuk menghasilkan air hujan berkualitas tinggi yang setara dengan air minum, melainkan untuk mengidentifikasi potensi pemanfaatan air hujan secara aman dan efisien pada kebutuhan *non-potable*. Pendekatan ini dipandang lebih sesuai dengan karakter bangunan industri serta mendukung penerapan prinsip *green building* secara bertahap dan realistis.

Sintesis Tinjauan Pustaka

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah diuraikan, konservasi air pada bangunan industri dipahami sebagai bagian integral dari penerapan konsep *green building* yang bertujuan mengurangi ketergantungan terhadap sumber air bersih utama serta meningkatkan efisiensi pengelolaan air. Dalam penelitian ini, konservasi air dikaji dengan mengacu pada kerangka penilaian *GreenShip New Building*, khususnya pada kategori *Water Conservation* (WAC).

Kategori *Water Conservation* dalam *GreenShip New Building* mencakup beberapa poin penilaian utama yang digunakan untuk menilai keberhasilan penerapan konservasi air pada bangunan. Poin-poin tersebut meliputi pengendalian dan pemantauan penggunaan air melalui pemasangan meter air dan

perhitungan konsumsi air, pengurangan penggunaan air bersih dari sumber utama, serta peningkatan efisiensi penggunaan air melalui penerapan fitur air hemat air.

Selain itu, penilaian konservasi air juga mencakup pemanfaatan kembali air limbah terolah, penggunaan sumber air alternatif, serta penampungan dan pemanfaatan air hujan sebagai bagian dari strategi *rainwater harvesting*. Aspek lain yang turut dinilai adalah efisiensi penggunaan air untuk kebutuhan lanskap, yang berperan dalam mengurangi penggunaan air bersih pada skala tapak dan kawasan.

Sintesis tinjauan pustaka ini menjadi dasar konseptual dalam penelitian untuk menganalisis kondisi eksisting sistem pengelolaan air pada bangunan industri PT JJD *Outdoor Products* Indonesia. Poin-poin penilaian konservasi air tersebut selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam pembahasan dan analisis, serta dalam perumusan alternatif desain konservasi air yang relevan, kontekstual, dan sesuai dengan batasan penelitian.

METODOLOGI PENELITIAN

Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Design Based Research* yang berfokus pada analisis kondisi eksisting dan perumusan alternatif desain sebagai solusi terhadap permasalahan konservasi air pada bangunan industri. Pendekatan ini digunakan untuk memahami sistem pengelolaan air yang ada serta mengembangkan alternatif desain konservasi air secara konseptual, tanpa melakukan pengujian teknis atau implementasi langsung di lapangan.

Objek dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah bangunan industri milik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia yang berlokasi di Kawasan Industri Terpadu Batang (KIT Batang), Jawa Tengah. Bangunan industri dipilih sebagai objek penelitian karena memiliki karakteristik aktivitas produksi yang intensif serta kebutuhan air yang relatif tinggi. Penelitian difokuskan pada sistem pengelolaan air bangunan, yang meliputi sistem penyediaan air bersih, pemanfaatan air hujan, dan pengelolaan air limbah domestik. Aspek bangunan di luar sistem pengelolaan air tidak menjadi fokus pembahasan dalam penelitian ini.

Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan *design-based research* (DBR) yang didukung oleh data kualitatif untuk menganalisis potensi penerapan konservasi air pada tahap perencanaan desain bangunan industri. Pendekatan DBR digunakan untuk mengevaluasi kondisi perencanaan sistem pengelolaan air serta merumuskan rekomendasi desain konservasi air yang sesuai dengan prinsip *green building*.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan terhadap dokumen perencanaan bangunan pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia, khususnya gambar arsitektur dan gambar *mekanikal–elektrikal–plumbing* (MEP) yang berkaitan dengan sistem penyediaan air bersih, pengelolaan air limbah, dan sistem drainase tapak. Selain itu, data primer juga didukung oleh informasi hasil diskusi dengan pihak yang terlibat dalam proses perencanaan dan perancangan bangunan.

Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber pustaka yang relevan, seperti pedoman *Greenship New Building*, literatur mengenai konsep *green building* dan konservasi air, serta referensi lain yang mendukung kajian *rainwater harvesting* pada bangunan industri. Seluruh data dikumpulkan melalui studi dokumen dan studi literatur, kemudian dianalisis secara deskriptif-kualitatif sebagai bagian dari tahapan DBR untuk merumuskan potensi dan rekomendasi desain konservasi air.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini disusun berdasarkan tahapan *design-based research* (DBR) yang berorientasi pada pengembangan rekomendasi desain. Analisis dilakukan secara deskriptif-kualitatif dengan menekankan proses evaluasi kondisi perencanaan sistem pengelolaan air serta sintesis alternatif desain konservasi air yang sesuai dengan prinsip *green building* pada bangunan industri.

Tahap pertama analisis dilakukan melalui identifikasi dan pemahaman kondisi perencanaan eksisting sistem pengelolaan air pada desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia. Pada tahap ini, data dari dokumen perencanaan arsitektur dan *mekanikal–elektrikal–plumbing* (MEP) dianalisis untuk mengetahui pola penyediaan air bersih,

pengelolaan air limbah, serta sistem drainase tapak yang direncanakan.

Tahap selanjutnya merupakan tahap evaluasi, yaitu dengan memetakan kondisi perencanaan sistem pengelolaan air tersebut terhadap kriteria *Water Conservation* dalam *Greenship New Building*. Pemetaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi penerapan prinsip konservasi air serta menentukan kriteria yang relevan untuk dikaji lebih lanjut pada tahap perencanaan desain.

Tahap akhir analisis berupa sintesis dan perumusan alternatif desain konservasi air. Pada tahap ini, hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan rekomendasi desain, khususnya terkait penerapan strategi konservasi air yang dapat diintegrasikan sejak tahap perencanaan, seperti pemanfaatan air hujan dan daur ulang air untuk kebutuhan *non-potable*. Rekomendasi desain yang dihasilkan diharapkan dapat mendukung efisiensi penggunaan air serta penerapan prinsip *green building* pada bangunan industri PT JJD *Outdoor Products* Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

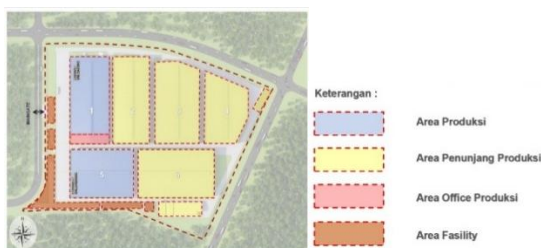
Gambaran Umum PT JJD *Outdoor Products* Indonesia

Objek studi pada penelitian ini adalah kawasan industri PT JJD *Outdoor Products* Indonesia yang berlokasi di Kawasan Industri Terpadu Batang (KITB). Kawasan ini terdiri atas enam bangunan utama yang berfungsi sebagai area produksi, gudang, serta fasilitas pendukung operasional industri.

Berdasarkan dokumen *site plan* dan perencanaan utilitas, kawasan industri ini dirancang dengan sistem utilitas terpusat, termasuk sistem penyediaan air bersih, pengelolaan air limbah, dan sistem drainase kawasan. Karakteristik kawasan industri dengan kebutuhan air yang tinggi menjadikan aspek konservasi air sebagai isu penting dalam perencanaan dan pengelolaan bangunan.



Gambar 1. *Site Plan* PT JJD *Outdoor Products* Indonesia
(Sumber: Dokumen Perencanaan PT JJD, 2025)



Gambar 2. Zonasi Kawasan PT JJD *Outdoor Products* Indonesia
(Sumber: Dokumen Perencanaan PT JJD, 2025)

Analisis Sistem Pengelolaan Air Berdasarkan Kriteria *Water Conservation*

Analisis sistem pengelolaan air pada desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia dilakukan dengan mengacu pada kriteria *Water Conservation* dalam *GreenShip New Building*. Pendekatan ini bertujuan untuk menilai kesesuaian sistem penyediaan dan pengelolaan air yang direncanakan terhadap prinsip konservasi air, sekaligus mengidentifikasi potensi pengembangan sistem pada tahap perencanaan desain. Pembahasan disusun secara berurutan berdasarkan kriteria *Water Conservation* untuk menjaga konsistensi antara kerangka penilaian dan analisis kondisi eksisting.

Sistem pengelolaan air pada kawasan pabrik dirancang untuk melayani kebutuhan sanitasi bangunan yang meliputi toilet, *wastafel*, *urinoir*, dan kran air. Sistem ini terdiri atas jaringan penyediaan air bersih, sistem pengumpulan dan pengolahan air limbah domestik, serta sistem drainase kawasan yang saling terintegrasi pada skala kawasan industri.

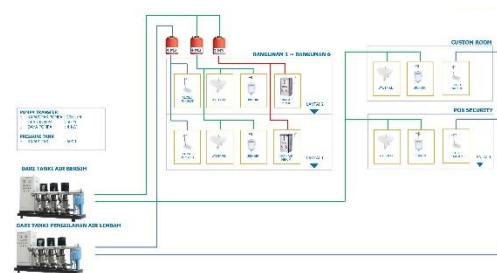
1. WAC P1 dan WAC P2 (Kriteria Prasyarat)

Kriteria prasyarat WAC P1 dan WAC P2 merupakan ketentuan dasar yang wajib

dipenuhi dalam penerapan konservasi air pada bangunan. Pada bangunan yang telah beroperasi, kriteria ini berkaitan dengan pengendalian konsumsi air dan keberadaan sistem pendukung yang dapat dipantau secara kuantitatif. Namun, pada desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia yang masih berada pada tahap perencanaan, pemenuhan kriteria prasyarat tersebut belum dapat dievaluasi secara operasional. Oleh karena itu, WAC P1 dan WAC P2 dalam analisis ini diposisikan sebagai landasan konseptual yang perlu diperhatikan pada tahap implementasi bangunan, namun tidak menjadi fokus utama penilaian kondisi eksisting.

2. WAC 1 dan WAC 2 (Efisiensi Penggunaan Air Bersih)

Sistem penyediaan air bersih pada desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia direncanakan menggunakan sumber air utama berupa air PDAM dan air tanah yang didistribusikan ke seluruh massa bangunan untuk memenuhi kebutuhan sanitasi dan operasional kawasan. Sistem distribusi air bersih dirancang secara terpusat dengan jaringan perpipaan yang menghubungkan fasilitas produksi, area pendukung, serta fasilitas penunjang lainnya.



Gambar 3. Skema Air Bersih
(Sumber: Dokumen Perencanaan PT JJD, 2025)



Gambar 4. Denah Sanitasi Air Bersih Eksisting
(Sumber: Dokumen Perencanaan PT JJD, 2025)

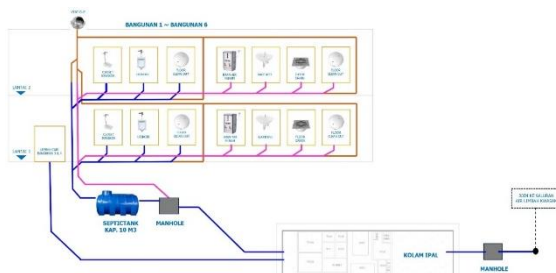
Pada diagram sistem pipa air bersih, jaringan distribusi air melayani kebutuhan sanitasi seluruh bangunan melalui sistem pompa transfer dan *pressure tank* untuk

menjaga kestabilan tekanan air. Meskipun detail sambungan pipa tidak terbaca secara rinci akibat keterbatasan skala gambar, diagram menunjukkan pola distribusi air bersih secara terpusat pada tingkat kawasan.

Berdasarkan kriteria WAC 1 dan WAC 2, sistem penyediaan air bersih tersebut telah memenuhi kebutuhan dasar bangunan, namun belum dapat dievaluasi tingkat efisiensinya secara kuantitatif karena belum tersedia data konsumsi air aktual. Dengan demikian, potensi pengembangan strategi efisiensi penggunaan air bersih masih terbuka dan dapat dipertimbangkan pada tahap perencanaan lanjutan.

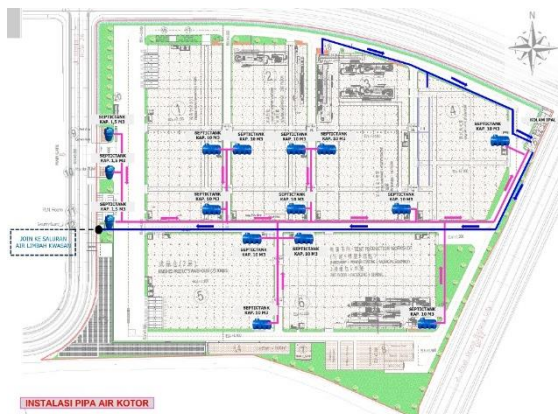
3. WAC 3 (Daur Ulang Air)

Sistem pengelolaan air limbah pada desain pabrik PT JJD Outdoor Products Indonesia direncanakan melalui jaringan pipa air kotor yang mengalirkan air limbah domestik dari toilet, wastafel, urinoir, dan floor drain menuju *septic tank* pada masing-masing bangunan. Selanjutnya, air limbah dialirkan ke instalasi pengolahan air limbah (IPAL) kawasan untuk diolah sebelum dibuang ke saluran air limbah kawasan.



Gambar 5. Skema IPAL

(Sumber: Dokumen Perencanaan PT JJD, 2025)



Gambar 6. Denah Sanitasi Air Limbah Eksisting

(Sumber: Dokumen Perencanaan PT JJD, 2025)

Pada denah sistem sanitasi air limbah, elemen berwarna biru menunjukkan posisi

septic tank dan tangki IPAL sebagai fasilitas pengolahan air limbah domestik kawasan. Ukuran tangki IPAL pada gambar terlihat relatif kecil akibat keterbatasan skala tampilan, namun sistem ini berperan penting dalam mengolah air limbah sebelum dibuang ke saluran air limbah kawasan.

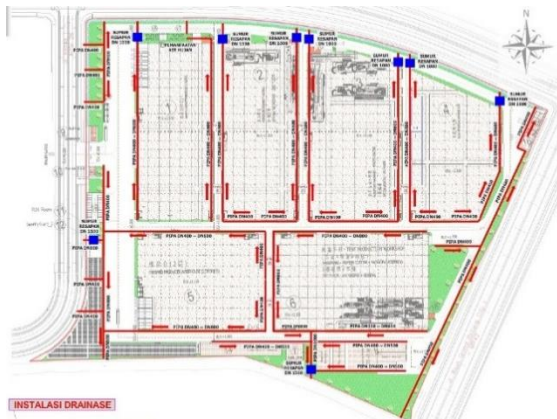
Dalam konteks kriteria WAC 3, sistem IPAL yang direncanakan telah berfungsi sebagai sarana pengolahan air limbah, namun belum dirancang secara khusus untuk mendukung pemanfaatan kembali air limbah terolah. Kondisi ini menunjukkan adanya potensi pengembangan sistem daur ulang air limbah untuk kebutuhan *non-potabel*, seperti penyiraman lanskap atau pembersihan area, sehingga dapat berkontribusi pada pengurangan konsumsi air bersih dari sumber utama.

4. WAC 4 (Pengendalian dan Efisiensi Sistem Pendukung)

Kriteria WAC 4 berkaitan dengan pengendalian dan efisiensi sistem pendukung yang berkontribusi terhadap pengurangan penggunaan air. Pada tahap perencanaan desain, penerapan kriteria ini belum dapat dievaluasi secara menyeluruh karena bergantung pada pengaturan operasional dan perangkat yang akan diterapkan pada tahap implementasi bangunan. Oleh karena itu, pembahasan WAC 4 dalam penelitian ini bersifat konseptual dan menjadi pertimbangan lanjutan dalam pengembangan sistem pengelolaan air.

5. WAC 5 (Penampungan Air Hujan)

Desain tapak pabrik dilengkapi dengan sistem drainase kawasan yang berfungsi untuk mengalirkan limpasan air hujan dari atap bangunan dan permukaan tapak menuju jaringan pipa drainase utama serta sumur resapan. Sistem ini berperan dalam pengendalian limpasan permukaan dan pencegahan genangan, namun belum dimanfaatkan sebagai sumber air alternatif.



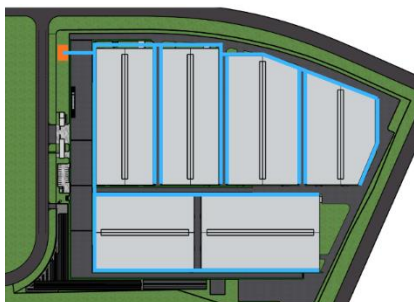
Gambar 7. Drainase Air Hujan Eksisting
(Sumber: Dokumen Perencanaan PT JJD, 2025)

Sistem drainase eksisting dirancang untuk pengendalian limpasan dan pencegahan genangan, namun belum dimanfaatkan sebagai sumber air alternatif. Kondisi ini menunjukkan potensi pengembangan sistem *rainwater harvesting* pada tahap perencanaan desain.

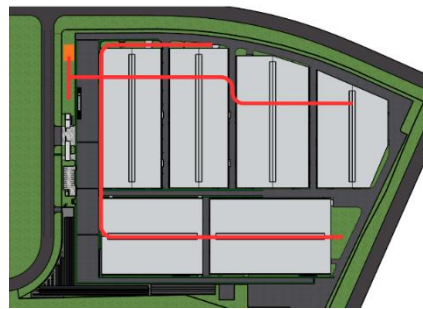
Dalam perspektif kriteria WAC 5, luasan atap bangunan industri yang besar dan karakter tapak kawasan menunjukkan potensi signifikan untuk pengembangan sistem *rainwater harvesting*. Kondisi ini menjadi dasar dilakukannya pengembangan desain sistem penampungan air hujan sebagai respons terhadap ketidakoptimalan pemanfaatan air hujan pada sistem eksisting.

6. Pengembangan Desain Sistem *Rainwater Harvesting*

Pengembangan desain sistem *rainwater harvesting* dalam penelitian ini disusun sebagai respons terhadap kondisi sistem eksisting yang belum optimal dalam mendukung konservasi air. Desain yang dikembangkan bersifat konseptual dan bertujuan untuk menunjukkan potensi peningkatan kinerja konservasi air pada tahap perencanaan desain bangunan industri.



Gambar 8. Skema Pengembangan Alur Distribusi Air Hujan
(Sumber: Dokumen Penulis, 2026)



Gambar 9. Skema Distribusi Filtrasi Air Hujan
(Sumber: Dokumen Penulis, 2026)

Pengembangan desain sistem *rainwater harvesting* pada pabrik PT JJD Outdoor Products Indonesia disusun sebagai respons terhadap belum optimalnya pemanfaatan air hujan pada sistem eksisting. Air hujan yang tertangkap oleh talang atap dialirkan melalui *downpipe* menuju bak penampungan air kotor untuk kemudian melalui proses filtrasi. Air hasil penyaringan ditampung pada bak air bersih sebelum dipompa menggunakan pompa submersible dan didistribusikan kembali untuk kebutuhan *non-potabel*, meliputi *wastafel*, *flushing toilet*, kamar mandi, dan penyiraman tanaman. Pada skema, alur air kotor ditunjukkan dengan garis berwarna biru, sedangkan alur air hasil pengolahan yang siap digunakan kembali ditunjukkan dengan garis berwarna merah.

Secara konseptual, desain ini memenuhi kriteria WAC 5 (*Rainwater Harvesting*) melalui pemanfaatan air hujan sebagai sumber air alternatif, sekaligus mendukung WAC 3 (Daur Ulang Air) melalui pengolahan dan pemanfaatan kembali air hujan untuk kebutuhan bangunan. Meskipun belum dilengkapi perhitungan teknis rinci, pengembangan desain ini menunjukkan potensi peningkatan kinerja konservasi air yang dapat diterapkan sejak tahap perencanaan desain bangunan industri.

7. WAC 6 (Pengelolaan Air Secara Terpadu)

Kriteria WAC 6 menekankan pentingnya pengelolaan air secara terpadu antara sistem penyediaan air bersih, pengelolaan air limbah, dan pengelolaan air hujan. Pada desain pabrik PT JJD Outdoor Products Indonesia, keterpaduan sistem tersebut belum sepenuhnya dirancang sebagai satu kesatuan sistem konservasi air. Namun, melalui pengembangan desain *rainwater harvesting* dan potensi daur ulang air limbah, terdapat

peluang untuk mengintegrasikan ketiga sistem tersebut pada tahap perencanaan lanjutan.

8. Sintesis Analisis

Berdasarkan hasil analisis sistem pengelolaan air pada desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia, dapat disimpulkan bahwa potensi penerapan konservasi air telah tersedia sejak tahap perencanaan, meskipun belum sepenuhnya diarahkan untuk memenuhi kriteria *green building*. Sistem air bersih, air limbah, dan drainase yang direncanakan telah mampu memenuhi kebutuhan dasar operasional bangunan industri, namun belum diintegrasikan secara spesifik dalam kerangka konservasi air sebagaimana diatur dalam penilaian *GreenShip New Building*, khususnya pada kategori *Water Conservation* (WAC). Kondisi ini menunjukkan bahwa pendekatan keberlanjutan masih bersifat fungsional dan belum optimal dimanfaatkan sebagai strategi desain yang terintegrasi.

Hasil pemetaan terhadap kriteria WAC menunjukkan bahwa kriteria prasyarat WAC P1 (*Water Metering*) dan WAC P2 (*Water Calculation*) belum dapat dievaluasi secara kuantitatif karena objek penelitian masih berada pada tahap desain dan belum memasuki fase operasional. Oleh karena itu, fokus analisis diarahkan pada kriteria yang relevan untuk dikembangkan sejak tahap perencanaan, yaitu WAC 3 (Daur Ulang Air) dan WAC 5 (*Rainwater Harvesting*). Pemilihan kedua kriteria tersebut didasarkan pada ketersediaan sistem pendukung dalam desain eksisting serta potensi pengembangannya untuk mengurangi ketergantungan terhadap sumber air bersih utama, seperti air tanah dan PDAM.

Melalui pengembangan desain konseptual *rainwater harvesting*, air hujan tidak hanya dimanfaatkan sebagai limpasan pasif, tetapi diarahkan untuk menjadi sumber air alternatif yang dapat diolah dan digunakan kembali untuk kebutuhan *non-potabel*. Strategi ini sekaligus mendukung prinsip daur ulang air dengan memaksimalkan pemanfaatan sumber daya air yang tersedia di tapak. Dengan demikian, sintesis analisis ini menegaskan bahwa konservasi air pada bangunan industri dapat dioptimalkan melalui integrasi sistem pengelolaan air sejak tahap desain, sebagai bagian dari upaya penerapan prinsip *green building* yang kontekstual dan berkelanjutan.

Evaluasi Sistem Eksisting terhadap Kriteria Konservasi Air (WAC)

Evaluasi dilakukan dengan mengacu pada kriteria *Water Conservation* (WAC) dalam perangkat penilaian *GreenShip New Building*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa:

- Penggunaan air masih bergantung pada sistem air bersih utama.
- Belum terdapat sistem *reuse* air limbah.
- Pemanfaatan air hujan masih terbatas pada resapan.
- Belum ada pemisah sistem *air potabel* dan *non-potabel*.

Evaluasi sistem pengelolaan air eksisting dilakukan dengan membandingkan kondisi eksisting bangunan terhadap parameter konservasi air pada *GreenShip New Building*.

Tabel 2. Evaluasi Sistem Air Eksisting Berdasarkan Kriteria *Water Conservation* (WAC)

Kode	Kondisi Eksisting	Evaluasi	Potensi Pengembangan
WAC 1	Seluruh kebutuhan sanitasi dan utilitas menggunakan air bersih dari sistem utama tanpa pengukuran zonasi	Belum optimal	Pengurangan konsumsi melalui pemanfaatan air alternatif
WAC 2	Perlengkapan sanitasi masih bersifat standar, belum teridentifikasi <i>water-saving fixtures</i>	Belum optimal	Penggantian perlengkapan sanitasi hemat air
WAC 3	Tersedia sumur resapan DN 1000–1500 sebagai sistem infiltrasi	Sebagian memenuhi	Integrasi <i>rainwater harvesting</i>
WAC 4	Air hujan belum dimanfaatkan sebagai sumber air alternatif	Belum diterapkan	Pemanfaatan air hujan untuk kebutuhan <i>non-potabel</i>
WAC 5	Tersedia IPAL, namun air hasil olahan belum dimanfaatkan kembali	Belum diterapkan	<i>Reuse</i> air limbah untuk <i>flushing</i> dan lanskap
WAC 6	Sistem distribusi air masih satu jaringan	Belum diterapkan	Sistem distribusi <i>air potabel</i> dan <i>non-potabel</i>

(Sumber: Analisis Penulis Berdasarkan *GreenShip New Building* GBCI, 2024)

Berdasarkan evaluasi kondisi eksisting terhadap kriteria *Water Conservation* (WAC), dapat diidentifikasi bahwa perencanaan sistem pengelolaan air pada kawasan industri PT JJD *Outdoor Products* Indonesia masih difokuskan

pada pemenuhan kebutuhan dasar utilitas dan pengendalian limbah, serta belum secara spesifik diarahkan sebagai strategi konservasi air. Air hujan dan air limbah domestik telah direncanakan untuk dikelola secara teknis, namun belum dimanfaatkan kembali sebagai sumber air alternatif. Kondisi tersebut menunjukkan adanya potensi pengembangan sistem konservasi air, khususnya melalui pemanfaatan air hujan sebagai bagian dari strategi pengelolaan air berkelanjutan.

Alternatif Strategi Konservasi Air

Dalam upaya meningkatkan kinerja konservasi air pada desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia, diperlukan perumusan alternatif strategi yang disusun berdasarkan hasil analisis sistem pengelolaan air eksisting dan evaluasi terhadap kriteria *Water Conservation* (WAC) dalam *GreenShip New Building*. Alternatif strategi ini tidak dimaksudkan sebagai solusi teknis yang bersifat final, melainkan sebagai rekomendasi konseptual yang dapat diintegrasikan sejak tahap perencanaan desain bangunan industri.

1. Konsep Air Potabel dan Air Non-Potabel dalam Konservasi Air

Dalam konteks pengelolaan air pada bangunan berkelanjutan, air secara umum diklasifikasikan menjadi *air potabel* dan *air non-potabel*. *Air potabel* merupakan air yang memenuhi standar kesehatan dan layak digunakan untuk konsumsi manusia, termasuk untuk minum, memasak, serta aktivitas yang memerlukan kualitas air tinggi. Oleh karena itu, penggunaan *air potabel* perlu dikendalikan secara efisien karena bersumber dari sistem penyediaan air bersih utama, seperti PDAM dan air tanah.

Sebaliknya, *air non-potabel* adalah air yang tidak diperuntukkan untuk konsumsi langsung, namun masih dapat dimanfaatkan secara aman untuk kebutuhan tertentu, seperti penyiraman *lanskap*, *flushing* toilet, pembersihan area, dan kebutuhan utilitas lainnya. Dalam perancangan bangunan berkelanjutan, pemanfaatan air non-potabel menjadi strategi penting untuk mengurangi ketergantungan terhadap *air potabel* serta menekan konsumsi air bersih dari sumber utama.

Pemahaman terhadap perbedaan antara *air potabel* dan *air non-potabel* menjadi dasar dalam merumuskan strategi konservasi air pada bangunan industri, khususnya dalam pengembangan sistem distribusi air yang

terpisah berdasarkan kualitas dan peruntukannya.

2. Pemisahan Sistem Distribusi Air Potabel dan Air Non-Potabel

Alternatif strategi pertama adalah penerapan pemisahan sistem distribusi antara *air potabel* dan *air non-potabel*. Strategi ini memungkinkan air dengan kualitas lebih rendah, seperti air hujan dan air hasil olahan limbah domestik, dimanfaatkan untuk kebutuhan non-potable tanpa mengganggu standar kesehatan penggunaan *air potabel*.

Dalam konteks desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia, pemisahan sistem distribusi air berpotensi dikembangkan dengan memanfaatkan sistem utilitas eksisting sebagai dasar pengembangan jaringan air non-potabel yang terpisah. Penerapan strategi ini dapat berkontribusi terhadap pengurangan konsumsi *air potabel* untuk kebutuhan yang tidak memerlukan kualitas air tinggi, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan air secara keseluruhan pada kawasan industri.

3. Pemanfaatan Kembali Air Limbah Terolah (Water Reuse)

Alternatif strategi berikutnya adalah pemanfaatan kembali air limbah domestik yang telah melalui proses pengolahan pada instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Air hasil olahan IPAL berpotensi dimanfaatkan sebagai *air non-potabel* untuk kebutuhan tertentu, seperti *flushing* toilet, penyiraman *lanskap*, dan pembersihan area luar bangunan.

Pada desain pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia, sistem IPAL telah direncanakan sebagai bagian dari pengelolaan air limbah kawasan. Namun, pada kondisi eksisting, air hasil olahan tersebut belum dimanfaatkan kembali. Oleh karena itu, pengembangan konsep *water reuse* menjadi strategi yang relevan untuk meningkatkan kinerja konservasi air, sekaligus mengurangi volume air limbah yang dibuang ke lingkungan.

Strategi ini selaras dengan kriteria WAC 3 (Daur Ulang Air), di mana pemanfaatan kembali air limbah terolah diposisikan sebagai upaya pengurangan konsumsi *air potabel* melalui optimalisasi sumber air yang tersedia di dalam tapak.

4. Pemanfaatan Air Hujan sebagai Sumber Air Non-Potabel

Pemanfaatan air hujan melalui sistem *rainwater harvesting* merupakan alternatif strategi konservasi air yang relevan untuk

diterapkan pada bangunan industri dengan luasan atap yang besar, seperti pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia. Pada sistem eksisting, air hujan masih dikelola melalui sistem drainase dan sumur resapan untuk pengendalian limpasan, namun belum dimanfaatkan sebagai sumber air alternatif.

Dalam strategi konservasi air, air hujan dapat diarahkan untuk dimanfaatkan sebagai *air non-potabel* setelah melalui proses penyaringan dan pengolahan sederhana, sesuai dengan kebutuhan penggunaannya. Pemanfaatan ini berpotensi mendukung pengurangan konsumsi *air potabel* dari sumber utama, khususnya untuk kebutuhan yang tidak memerlukan kualitas air tinggi.

Pengembangan strategi pemanfaatan air hujan ini sejalan dengan kriteria WAC 5 (Penampungan Air Hujan) dan dapat diintegrasikan secara konseptual sejak tahap perencanaan desain bangunan industri.

5. Drainase Berkelanjutan sebagai Pendukung Konservasi Air Kawasan

Sebagai strategi pendukung, penerapan konsep drainase berkelanjutan tetap memiliki peran penting dalam pengelolaan air pada kawasan industri. Optimalisasi elemen resapan, seperti sumur resapan dan area infiltrasi, berfungsi untuk mengendalikan limpasan air hujan sekaligus menjaga keseimbangan *hidrologi* tapak.

Meskipun tidak secara langsung berkontribusi terhadap penyediaan *air non-potabel*, strategi drainase berkelanjutan mendukung konservasi air pada skala kawasan dengan mengurangi beban sistem drainase kota dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air hujan.

Tabel 3. Keterkaitan Evaluasi WAC dan Alternatif Desain Konservasi Air

Kode	Temuan Eksisting	Alternatif Desain
WAC 3	Air hujan hanya dibuang	Rainwater harvesting
WAC 4	IPAL belum dimaksimalkan	<i>Water reuse</i>
WAC 6	Sistem air tunggal	Pemisahan potabel dan non-potabel

(Sumber: Analisis Penulis, 2025)

Alternatif desain konservasi air yang dirumuskan dalam penelitian ini merupakan hasil refleksi desain berdasarkan analisis kondisi eksisting dan evaluasi kriteria *Water*

Conservation (WAC). Proses perumusan alternatif dilakukan secara iteratif sebagai respon terhadap permasalahan nyata yang teridentifikasi pada objek penelitian. Dengan demikian, penelitian ini sejalan dengan pendekatan *Design-Based Research*, di mana solusi desain dikembangkan sebagai rekomendasi konseptual yang berangkat dari konteks dan kebutuhan aktual bangunan industri.

Sintesis Alternatif Desain Konservasi Air

Alternatif strategi konservasi air yang dirumuskan dalam penelitian ini merupakan respon konseptual terhadap temuan hasil analisis sistem pengelolaan air eksisting dan evaluasi kriteria *Water Conservation* (WAC). Strategi yang meliputi pemisahan sistem *air potabel* dan *air non-potabel*, pemanfaatan kembali air limbah terolah, pemanfaatan air hujan, serta penerapan drainase berkelanjutan, menunjukkan bahwa konservasi air pada bangunan industri dapat dioptimalkan melalui integrasi sistem sejak tahap perencanaan desain.

Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *Design-Based Research*, di mana alternatif desain dikembangkan sebagai rekomendasi berbasis konteks dan kebutuhan aktual objek penelitian, serta diarahkan untuk mendukung penerapan prinsip green building secara berkelanjutan pada bangunan industri PT JJD *Outdoor Products* Indonesia.

Berdasarkan analisis sistem eksisting dan alternatif yang ditawarkan, penerapan strategi konservasi air pada kawasan industri PT JJD berpotensi:

- Menurunkan konsumsi air bersih.
- Meningkatkan efisiensi penggunaan air.
- Mendukung pencapaian kriteria *GreenShip New Building* kategori WAC.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap desain sistem pengelolaan air pada pabrik PT JJD *Outdoor Products* Indonesia, dapat disimpulkan bahwa sistem air yang direncanakan telah mampu memenuhi kebutuhan dasar operasional bangunan industri, namun belum sepenuhnya diarahkan sebagai strategi konservasi air. Sistem penyediaan air bersih, pengelolaan air limbah, dan drainase kawasan masih berorientasi pada pemenuhan fungsi utilitas dan pengendalian teknis, tanpa integrasi yang secara spesifik

ditujukan untuk mengurangi konsumsi *air potabel* dari sumber utama.

Hasil evaluasi terhadap kriteria *Water Conservation* (WAC) dalam *GreenShip New Building* menunjukkan bahwa potensi konservasi air pada desain pabrik PT JJD cukup signifikan, khususnya pada kriteria WAC 3 (Daur Ulang Air) dan WAC 5 (Penampungan Air Hujan). Meskipun sistem instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dan elemen drainase telah direncanakan, air limbah terolah dan air hujan pada kondisi eksisting belum dimanfaatkan kembali sebagai sumber *air non-potabel*. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang pengembangan strategi konservasi air yang dapat diintegrasikan sejak tahap perencanaan desain.

Berdasarkan identifikasi potensi tersebut, penelitian ini merumuskan alternatif strategi konservasi air secara konseptual yang meliputi pemisahan sistem distribusi *air potabel* dan *air non-potabel*, pemanfaatan kembali air limbah domestik terolah, pemanfaatan air hujan melalui sistem *rainwater harvesting*, serta penerapan konsep drainase berkelanjutan pada skala kawasan. Alternatif strategi tersebut disusun sebagai respon desain terhadap temuan hasil analisis, tanpa masuk ke tahap perhitungan teknis dan implementasi operasional.

Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa penerapan konservasi air pada bangunan industri tidak hanya bergantung pada keberadaan sistem utilitas dasar, tetapi pada bagaimana sistem tersebut dirancang dan diintegrasikan sebagai bagian dari strategi desain berkelanjutan. Melalui pendekatan *Design-Based Research*, konservasi air diposisikan sebagai potensi desain yang dapat dikembangkan sejak tahap perencanaan, sehingga mampu mendukung efisiensi penggunaan air dan penerapan prinsip green building pada bangunan industri PT JJD *Outdoor Products* Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Bullitt Foundation. (2019). *The Bullitt Center Water System*. Seattle, WA: The Bullitt Foundation.
<https://bullittcenter.org/wp-content/uploads/2019/04/Bullitt-Center-Water-System-FINAL.pdf>
- Capehart, M.A., Artiola, J.F., Eden, S. (2021). *Preparing Rainwater for Potable Use*. University of Arizona Cooperative

Extension.

<https://nwaltoolkit.com/wp-content/uploads/2021/06/az1863-2021.pdf>

- Green Building Council Indonesia. (2024). *Perangkat Penilaian GreenShip New Building v2.1*. Jakarta: Green Building Council Indonesia (GBCI).
https://www.gbcindonesia.org/files/resource/24b36fed-82a0-46eb-88ea-5197f14f7f68/Ringkasan%20GREENSHIP%20NB%201.2%20_%20EN%20ID.pdf
- Hidayat, S., Syarif, M., Yusri, A., Latif, S., Idrus, I., Syahrudin, A. S. Y., Amin, S. F. A., & Paddiyatu, N. (2025). *Penerapan Konsep Eco-Tech pada Perancangan Pusat Industri Mebel di Kabupaten Muna*. *Journal of Green Complex Engineering*, 2(2), 87-96.
<https://doi.org/10.59810/greenplexresearch.v2i2.154>
- Massie, F. Y., Dundu, A. K. T., & Tjakra, J. (2018). *Penerapan Konsep Green Building pada Industri Jasa Konstruksi di Manado*. *Jurnal Sipil Statik*, 6(8), 553-558.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/download/19932/19528>