

# Water Management

CENA

A dark blue diagonal gradient bar that starts from the bottom left corner and extends towards the top right corner, covering the lower half of the slide.

# Permasalahan

Berikut adalah beberapa permasalahan yang mempengaruhi efisiensi dan keberlanjutan sistem pengelolaan air

- Kualitas Air
- Permintaan tak terduga
- Infrastruktur yang usang
- Ketersediaan sumber daya Air
- Manajemen Data
- Perubahan Iklim

# Kerugian dari Pencemaran Air

**Pencemaran:** Pencemaran air dari limbah industri, pertanian, dan domestik dapat mengurangi kualitas air yang tersedia untuk konsumsi dan penggunaan lainnya.

## Asumsi:

- Pencemaran menyebabkan penutupan sementara sumber air selama 30 hari.
- Biaya pemulihan dan pengolahan air = Rp 100.000.000.
- Total pengguna yang terpengaruh = 10.000 orang.
- Biaya per orang per hari (misalnya, pembelian air kemasan) = Rp 20.000.

## Perhitungan:

Kerugian dari Pembelian Air = Jumlah Pengguna × Biaya per Orang per Hari × Jumlah Hari

$$= 10.000 \times \text{Rp} 20.000 \times 30 = \text{Rp} 6.000.000.000$$

Total Kerugian Pencemaran = Biaya Pemulihan + Kerugian dari Pembelian Air

$$= \text{Rp} 100.000.000 + \text{Rp} 6.000.000.000 = \text{Rp} 6.100.000.000$$

# Kerugian dari Kebocoran Pipa

**Kondisi Pipa dan Fasilitas:** Banyak sistem distribusi air yang dibangun beberapa dekade lalu dan membutuhkan perbaikan atau penggantian.

## Asumsi:

- Kebocoran 1 liter per detik.
- Total kebocoran per tahun = 1 liter/detik  $\times$  60 detik  $\times$  60 menit  $\times$  24 jam  $\times$  365 hari = 31.536.000 liter (31.536 m<sup>3</sup>).
- Rata-rata biaya air per m<sup>3</sup> = Rp 5.000.

## Perhitungan:

Total Kerugian Kebocoran = Kebocoran per tahun  $\times$  Biaya air per m<sup>3</sup>

$$= 31.536 \text{ m}^3 \times \text{Rp}5.000 = \text{Rp}157.680.000$$

# Kerugian Fluktuasi Permintaan

**Fluktuasi Permintaan:** Permintaan air dapat bervariasi secara musiman atau karena peristiwa tertentu (misalnya, cuaca panas, festival, dll.), menyulitkan perusahaan untuk merencanakan pasokan secara efektif.

## Asumsi:

- Selama periode puncak, terjadi kelebihan permintaan sebesar 20% dari pasokan normal.
- Biaya tambahan untuk memenuhi permintaan = Rp 1.000.000.000.

## Perhitungan:

Total Kerugian dari Fluktuasi Permintaan = Rp1.000.000.000

# Solusi Manajemen Air

## Teknologi Deteksi Kebocoran

- **Sensor Akustik:** Mendeteksi suara dan getaran yang dihasilkan oleh kebocoran.
- **Sensor Tekanan:** Mengukur perubahan tekanan dalam sistem untuk mengidentifikasi kebocoran.
- **Sistem Pemantauan Jarak Jauh:** Menggunakan teknologi IoT untuk memantau kondisi pipa secara real-time.
- **Analisis Data:** Menggunakan algoritma untuk menganalisis pola kebocoran dan memperkirakan lokasi kebocoran.

# Value Product Digital Manajemen Air

## Efisiensi Operasional

- **Otomatisasi Proses:** Produk digital memungkinkan otomatisasi dalam pengelolaan distribusi air, mengurangi ketergantungan pada intervensi manual.
- **Pemantauan Real-Time:** Memungkinkan pemantauan sistem distribusi secara real-time, sehingga dapat mendeteksi masalah lebih awal.

## Peningkatan Akurasi Data

- **Pengumpulan Data yang Akurat:** Memanfaatkan sensor dan perangkat IoT untuk mengumpulkan data yang lebih akurat tentang aliran air, tekanan, dan kebocoran.
- **Analisis Data yang Mendalam:** Memungkinkan analisis data besar untuk mengidentifikasi pola dan tren yang sebelumnya tidak terlihat.

## Keberlanjutan Lingkungan

- **Pengurangan Limbah Air:** Mengidentifikasi dan mengurangi kebocoran, sehingga menghemat sumber daya air dan mengurangi dampak lingkungan.
- **Kualitas Air yang Lebih Baik:** Memantau kualitas air secara real-time, sehingga dapat memastikan pasokan air yang lebih bersih dan aman.

# Benefit dari Produk Digital Manajemen Air

## Penghematan Biaya

- **Biaya Operasional yang Lebih Rendah:** Mengurangi biaya pemeliharaan dan perbaikan akibat deteksi kebocoran yang lebih cepat dan efisien.
- **Pengurangan Kehilangan Pendapatan:** Mengurangi kehilangan air yang berujung pada kehilangan pendapatan dari pelanggan

## Keputusan yang Lebih Baik

- **Dukungan Data untuk Pengambilan Keputusan:** Memberikan analisis yang mendalam untuk mendukung keputusan strategis terkait investasi infrastruktur dan pengelolaan sumber daya air.
- **Perencanaan yang Lebih Baik:** Memfasilitasi perencanaan jangka panjang berdasarkan data historis dan tren saat ini

## Dukungan untuk Kebijakan Keberlanjutan

- **Sesuai dengan Kebijakan Lingkungan:** Membantu perusahaan memenuhi regulasi dan kebijakan lingkungan dengan mengurangi jejak air dan meningkatkan keberlanjutan.



# Penggunaan IoT dalam Manajemen Air

## Sensor dan Pengumpulan Data

- **Pemantauan Real-Time:** IoT memungkinkan penggunaan sensor yang dipasang di jaringan pipa, sumber air, dan sistem distribusi air untuk memantau parameter seperti aliran, tekanan, dan kualitas air secara real-time. Data ini kemudian dikirimkan secara terus-menerus ke pusat kontrol.
- **Pendeteksian Kebocoran:** Sensor IoT dapat mendeteksi perubahan tekanan yang abnormal di dalam pipa atau sistem distribusi air yang bisa menandakan adanya kebocoran. Hal ini memungkinkan tindakan segera sebelum kebocoran menjadi lebih parah.
- **Kualitas Air:** Sensor IoT juga digunakan untuk memantau kualitas air, mengukur parameter seperti pH, kadar klorin, dan tingkat kekeruhan, sehingga memastikan air yang didistribusikan aman untuk digunakan.

## Otomatisasi Sistem Pengelolaan Air

- **Pompa Otomatis:** IoT memungkinkan otomatisasi dalam pengaturan aliran air melalui katup dan pompa yang dikendalikan secara jarak jauh, sehingga mengoptimalkan distribusi air dan mengurangi risiko kebocoran atau kehilangan air.
- **Pengaturan Konsumsi Air:** Dengan sensor dan alat ukur IoT, rumah tangga atau pengguna industri dapat mengatur dan memantau penggunaan air secara lebih efisien, dan perusahaan air bisa memberikan tagihan yang lebih akurat berdasarkan data konsumsi aktual.

# Peran Machine Learning (ML) dalam Manajemen Air

## Analisis Prediktif

- **Deteksi Kebocoran Prediktif:** Algoritma ML dapat menganalisis data historis dari sensor IoT dan mengenali pola yang menandakan kebocoran atau kerusakan pada jaringan pipa. Dengan pembelajaran dari data sebelumnya, ML dapat memberikan peringatan sebelum masalah benar-benar terjadi.
- **Perkiraan Permintaan Air:** Algoritma ML dapat digunakan untuk memprediksi permintaan air di berbagai waktu berdasarkan pola cuaca, pertumbuhan populasi, dan perilaku konsumen. Hal ini membantu penyedia air dalam merencanakan pasokan dengan lebih baik dan menghindari kekurangan atau kelebihan.

## Optimalisasi Operasional

- **Pengelolaan Sumber Daya yang Lebih Efisien:** ML dapat digunakan untuk mengoptimalkan distribusi air di berbagai daerah. Berdasarkan data dari sensor IoT, sistem ML dapat secara otomatis menyesuaikan distribusi air agar sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap wilayah.
- **Pemeliharaan Prediktif:** Dengan menganalisis data dari peralatan seperti pompa dan katup, ML dapat memprediksi kapan peralatan akan mengalami kegagalan, sehingga memungkinkan pemeliharaan dilakukan sebelum kerusakan terjadi. Ini membantu mengurangi downtime dan biaya perbaikan.

## Analisis Kualitas Air

- **Deteksi Polusi dan Anomali:** ML dapat menganalisis data dari sensor kualitas air untuk mendeteksi anomali yang menandakan pencemaran atau gangguan kualitas air. Sistem ini bisa memprediksi risiko polusi di area tertentu berdasarkan data lingkungan dan operasional.
- **Optimasi Proses Pengolahan Air:** Dalam instalasi pengolahan air, ML dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses pengolahan air dengan menyesuaikan berbagai parameter operasional berdasarkan data dari sistem pengolahan, sehingga meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya energi.