Sistem Cerdas Manajemen Risiko Rantai Pasok

GUEST LECTURE
Master of Industrial Engineering

Rika Ampuh Hadiguna
Universitas Andalas

Capaian Pembelajaran

Beberapa Pengertian

Sistem Cerdas

- Sistem cerdas = *Intelligent System*
- Sistem yang dapat memproses informasi dengan cara yang cerdas, seperti manusia.
- Sistem ini menggunakan teknologi Artificial Intelligence (AI)
- Kemampuan dari sistem cerdas:
  - Descriptive analytics ➔ *apa yang telah terjadi*
  - Diagnostic analytics ➔ *mengapa terjadi*
  - Predictive analytics ➔ *apa yang mungkin terjadi*
  - Prescriptive analytics ➔ *apa yang harus dilakukan*

Manajemen Risiko

- Manajemen risiko adalah proses mengidentifikasi, menganalisis, dan mengelola risiko yang dapat mempengaruhi organisasi atau proyek.
- Tujuannya:
  - *Mengurangi kemungkinan terjadi*
  - *Mengurangi dampak risiko*
  - *Meningkatkan ketahanan*
  - *Meningkatkan keamanan*
- Langkah-langkah manajemen risiko (ISO 31800:2018)
  - Identifikasi sumber-sumber risiko
  - Analisis risiko
  - Evaluasi risiko

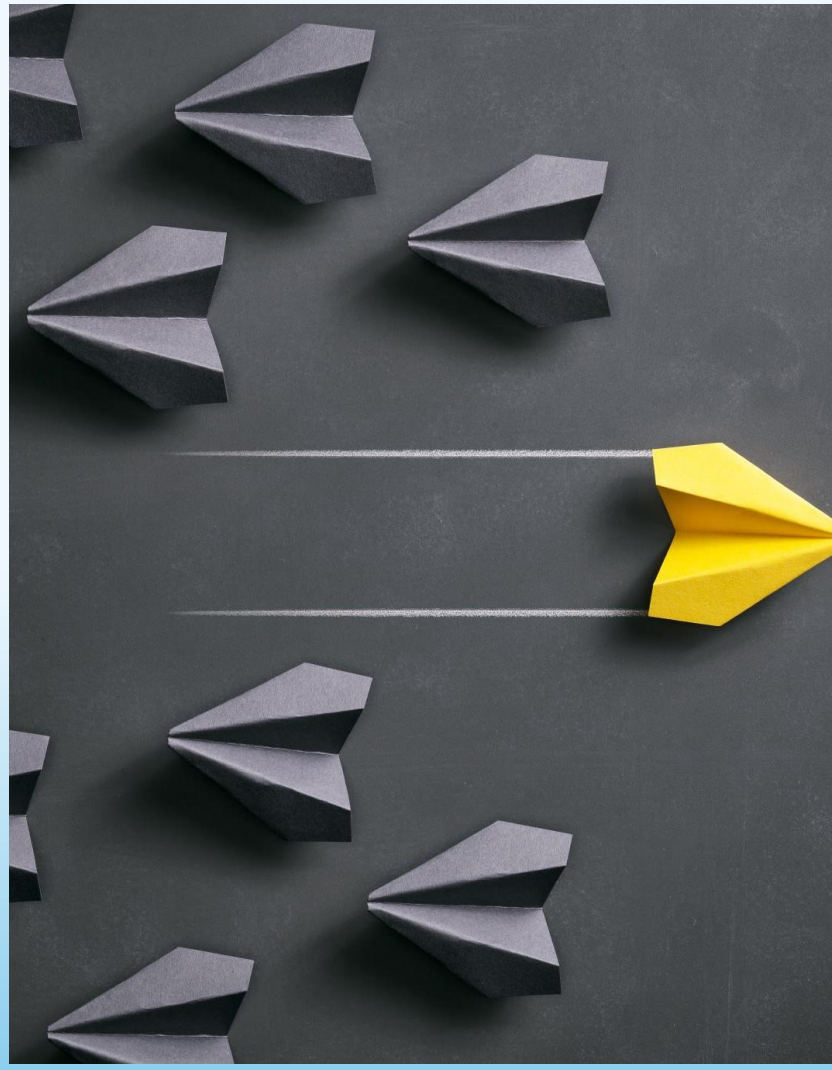
Rantai Pasok

- Supply chain adalah jaringan organisasi, orang, aktivitas, informasi, dan sumber daya yang terlibat dalam produksi dan pengiriman produk atau jasa dari produsen ke konsumen.
- Supply chain meliputi:
  - Produksi
  - Pengadaan
  - Penyimpanan
  - Pengiriman
  - Distribusi

Mengapa Perlu Sistem Cerdas

Beberapa Alasan

- **Pengambilan Keputusan Cepat**
  Sistem cerdas memproses data besar dengan cepat, membantu pengambilan keputusan tepat waktu
- **Pengurangan Risiko**
  Analisis prediktif dan preskriptif membantu mengidentifikasi dan mengurangi risiko
- **Peningkatan Efisiensi**
  Otomatisasi proses dan optimasi rute pengiriman mengurangi biaya dan waktu
- **Pemantauan Real-Time**
  Sistem cerdas memantau kondisi rantai pasok secara real-time.



Risiko Operasional

- Keterlambatan pengiriman dan penerimaan
- Kerusakan produk selama pengiriman
- Kegagalan peralatan dan mesin
- Keterbatasan kapasitas produksi dan penyimpanan
- Pengelolaan inventori yang tidak efektif.

Risiko Keamanan

- Pencurian dan perampokan
- Sabotase dan terorisme
- Kebocoran data dan informasi
- Pengelolaan keamanan fisik yang tidak efektif.

Risiko Lingkungan

- Bencana alam (gempa, badai, dll.)
- Perubahan cuaca ekstrem
- Keterbatasan sumber daya alam
- Polusi dan kerusakan lingkungan
- Pengelolaan limbah yang tidak efektif.

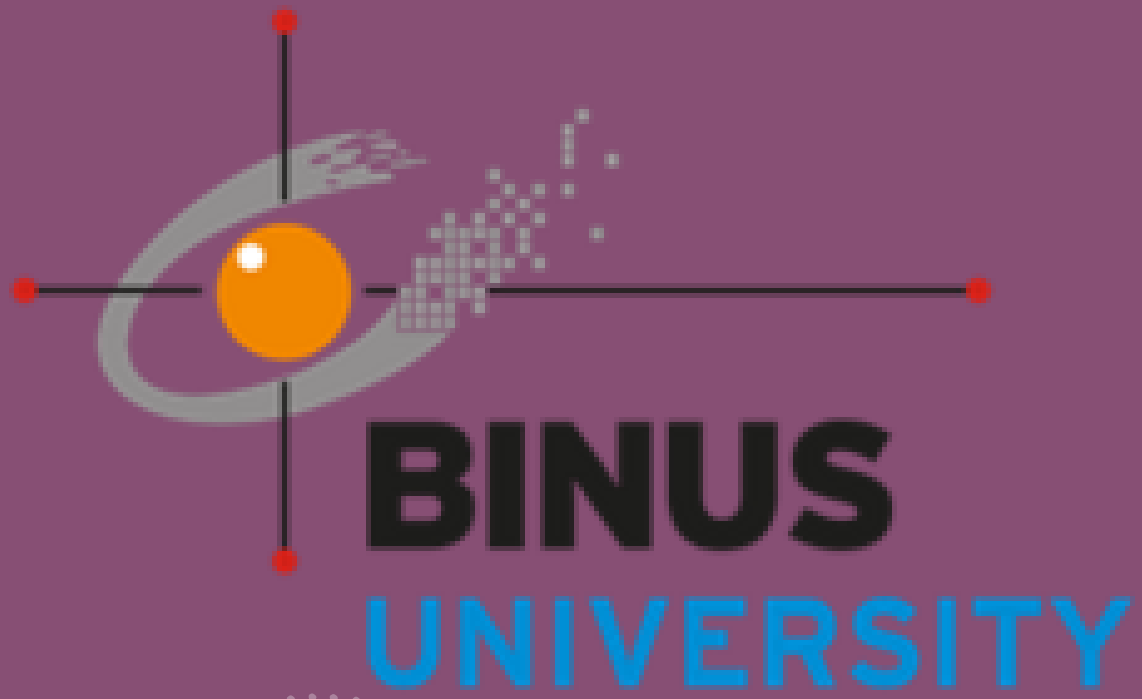
Risiko Finansial

- Fluktuasi harga dan kurs mata uang
- Keterlambatan pembayaran
- Keterbatasan likuiditas
- Risiko valuta asing
- Pengelolaan keuangan yang tidak efektif.

Risiko Strategis

- Perubahan kebijakan pemerintah
- Perubahan perilaku konsumen
- Persaingan pasar yang ketat
- Ketergantungan pada supplier

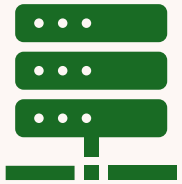
Disain Sistem Cerdas



Komponen Utama

Model Base

Berisi model-model analisis risiko, seperti probabilitas, simulasi, optimasi



Data Base

Berisi data terkait rantai pasok, seperti data supplier (kapasitas, lokasi, reputasi), data komponen (harga, ketersediaan, kualitas), data pengiriman (waktu, biaya, jalur), data pelanggan (permintaan, preferensi)

Knowledge *Base*

Berisi pengetahuan dan aturan-aturan untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko, seperti aturan-aturan identifikasi risiko (IF-THEN), pengetahuan tentang bencana alam, perubahan pasar, dan keamanan data, strategi mitigasi risiko (diversifikasi, hedging, penggunaan teknologi)

Arsitektur Sistem

Input	• Data dari berbagai sumber (supplier, pelanggan, sensor IoT)
Pengolahan	• Model-base mengolah data untuk mengidentifikasi risiko
Analisis	• Knowledge-base menganalisis hasil pengolahan untuk menentukan tingkat risiko
Output	• Sistem menghasilkan rekomendasi strategi mitigasi risiko
Pemantauan	• Sistem memantau implementasi strategi dan memperbarui knowledge-base

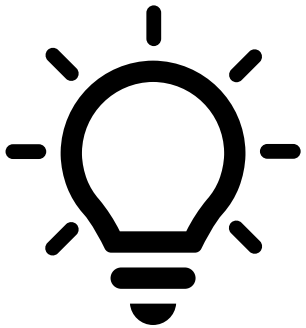
Perbandingan

No	Sistem Cerdas	Tanpa Sisem Cerdas
1	Keputusannalitik berbasis data dan analitik	Keputusan secara manual dan intuitif
2	Pengumpulan data otomatis dan real time	Pengumpulan data manual
3	Analisis menggunakan AI	Analisis dengan metode statistic
4	Pemantauan real time	Pemantauan manual
5	Respon cepat	Respon lambat
6	Biaya operasional rendah	Biaya operasional tinggi
7	Mengurangi human error	Bergantung pengalaman dan pengetahuan tim
8	Transparansi dan akuntabilitas tinggi	Kurang transparansi dan akuntabilitas
9	Ada kemampuan prediktif	Risiko kesalahan faktor manusia

Konsep Disain Sistem Cerdas Manajemen Risiko Rantai Pasok Beras

Rantai Pasok dari Petani sampai Konsumen Akhir

Fungsi Utama



- Pemantauan kondisi cuaca dan tanah untuk petani
- Pengawasan kualitas produk secara real-time
- Manajemen inventori dan pengiriman
- Pelacakan lokasi produk menggunakan GPS
- Analisis risiko menggunakan Machine Learning (ML) dan Artificial Intelligence (AI)
- Notifikasi dan peringatan dini untuk potensi risiko
- Pelaporan dan analisis kinerja rantai pasok.

Modul

Modul Petani: pengumpulan data cuaca, tanah, dan kualitas produk

Modul Produsen: pengawasan kualitas produk dan manajemen inventori

Modul Distributor: pengiriman dan pelacakan produk

Modul Toko: manajemen stok dan penjualan

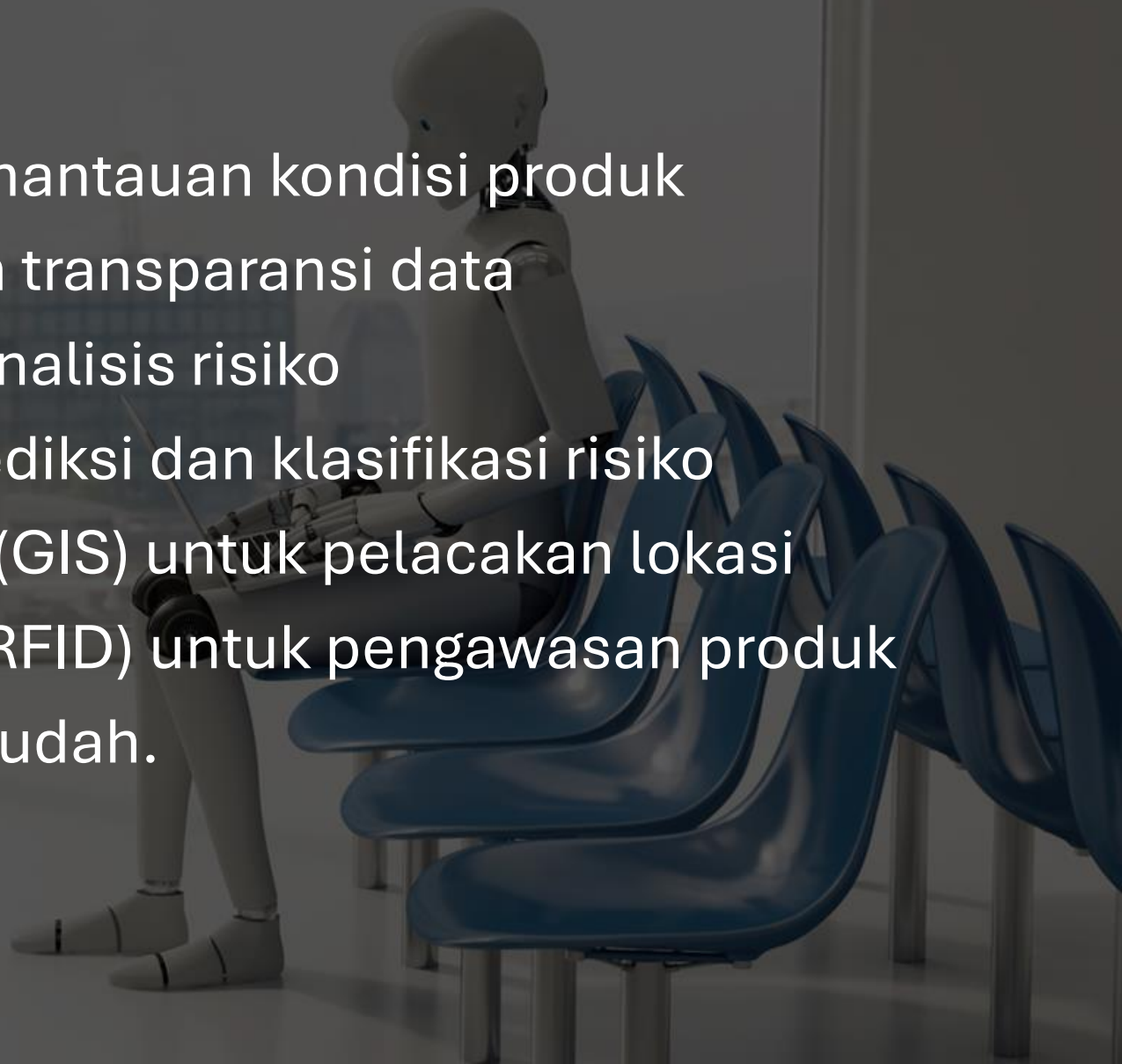
Modul Konsumen: pelacakan produk dan umpan balik

Modul Analisis Risiko: identifikasi dan evaluasi risiko

Modul Keamanan: autentikasi, otorisasi, dan enkripsi data.

Teknologi

- Internet of Things (IoT) untuk pemantauan kondisi produk
- Blockchain untuk keamanan dan transparansi data
- Artificial Intelligence (AI) untuk analisis risiko
- Machine Learning (ML) untuk prediksi dan klasifikasi risiko
- Geographic Information System (GIS) untuk pelacakan lokasi
- Radio Frequency Identification (RFID) untuk pengawasan produk
- Mobile Application agar akses mudah.



Model Analisis Risiko

- Pengumpulan Data historis dan real time
  - Kondisi cuaca
  - Kualitas beras
  - Ketersediaan stok
  - Permintaan pasar
  - Biaya pengiriman
  - Keterlambatan pengiriman
- Pengolahan Data: Gunakan algoritma AI untuk membersihkan, mengubah, dan menggabungkan data.
- Pelatihan Model: Latih model AI menggunakan data historis untuk mengidentifikasi pola dan korelasi.
- Prediksi Risiko: Gunakan model AI untuk memprediksi risiko potensial.

Model Prediksi dan Klasifikasi Risiko

Model

Prediksi Harga Beras

- Input: Data historis harga, cuaca, dan produksi
- Output: Prediksi harga beras.

Model

Klasifikasi Risiko

- Input: Data cuaca, tanah, dan produksi
- Output: Klasifikasi risiko (tinggi, sedang, rendah).

Contoh Risiko Keterlambatan Pengiriman

Model AI menganalisis data historis pengiriman dan cuaca

Model memprediksi kemungkinan keterlambatan pengiriman berdasarkan kondisi cuaca

Sistem mengirimkan peringatan kepada tim logistik untuk mengambil tindakan pencegahan.

Contoh Risiko Kualitas Beras

Model AI menganalisis data kualitas beras dan kondisi penyimpanan

Model memprediksi kemungkinan penurunan kualitas beras

Sistem mengirimkan peringatan kepada tim produksi untuk memperbaiki proses penyimpanan

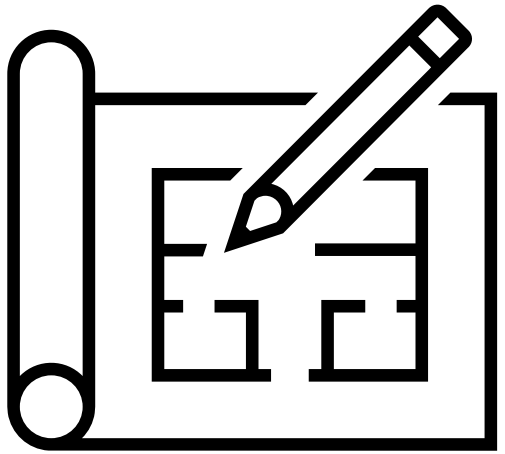
Contoh Risiko Fluktuasi Harga

Model AI menganalisis data pasar dan permintaan

Model memprediksi kemungkinan fluktuasi harga

Sistem mengirimkan peringatan untuk mengambil keputusan strategis.

Tantangan Disain



BINUS UNIVERSITY

Tantangan

- Keterbatasan Data: Ketersediaan data yang terbatas
- Kualitas Data: Kualitas data yang buruk
- Kompleksitas Model: Kompleksitas model yang tinggi
- Interpretasi Hasil: Interpretasi hasil/output model yang sulit.

SELESAI