Tim Pengajar IF2250

IF2250 – Rekayasa Perangkat Lunak

OO Design

SEMESTER II TAHUN AJARAN 2023/2024

KNOWLEDGE & SOFTWARE ENGINEERING

Contoh Pembuatan Diagram Kelas

Urutan Langkah

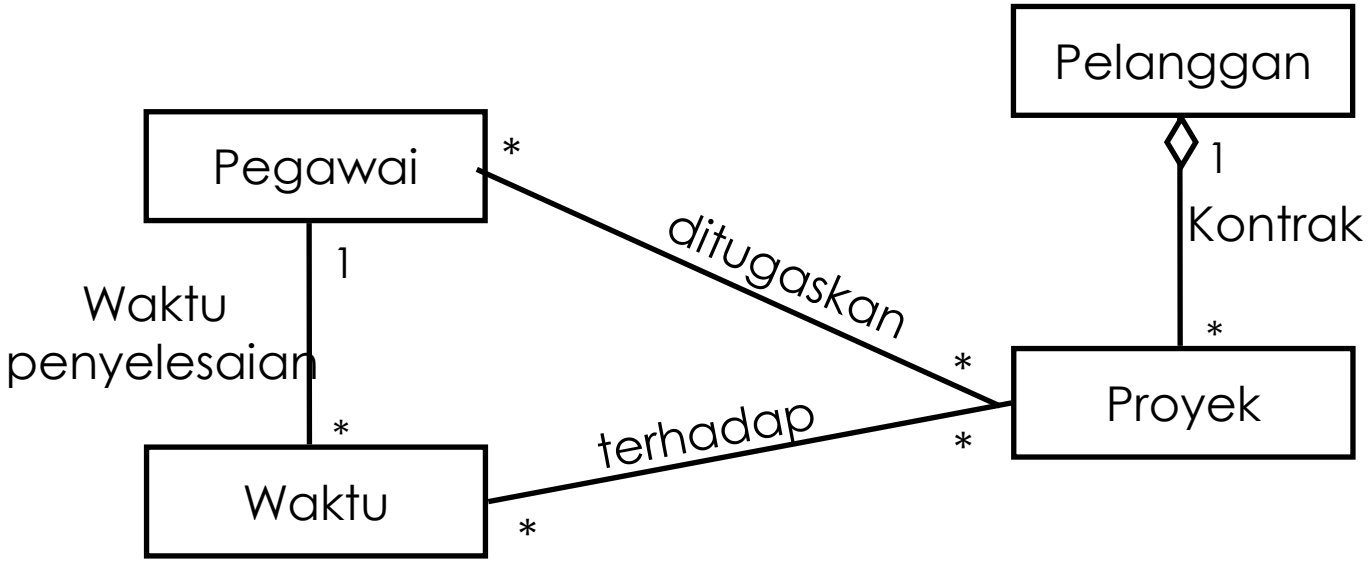
- Analisa kebutuhan dari Pengguna
  - Amati 'Kata Benda' -> kandidat kelas
  - Amati 'Kata kerja' yang terkait kata benda → kandidat asosiasi antar kelas, atau kandidat operasi dalam kelas
  - Gambar Diagram Kelas
    - Tentukan atribut
  - Gambarkan Diagram objek untuk membantuk menjelaskan diagram Kelas

Contoh

- Kita diminta mengembangkan sistem untuk mencatat waktu para pegawai untuk menyelesaikan suatu proyek dari pelanggan/user
- Proyek akan dibagi menjadi sekumpulan aktivitas, dan aktivitas akan dibagi menjadi sekumpulan pekerjaan. Setiap pekerjaan akan ditugaskan oleh seorang pegawai, yang bekerja full time atau part-time
- Setiap pekerjaan membutuhkan keahlian tertentu dan pegawai memiliki keahlian yang berbeda dengan tingkat pengalaman yang berbeda

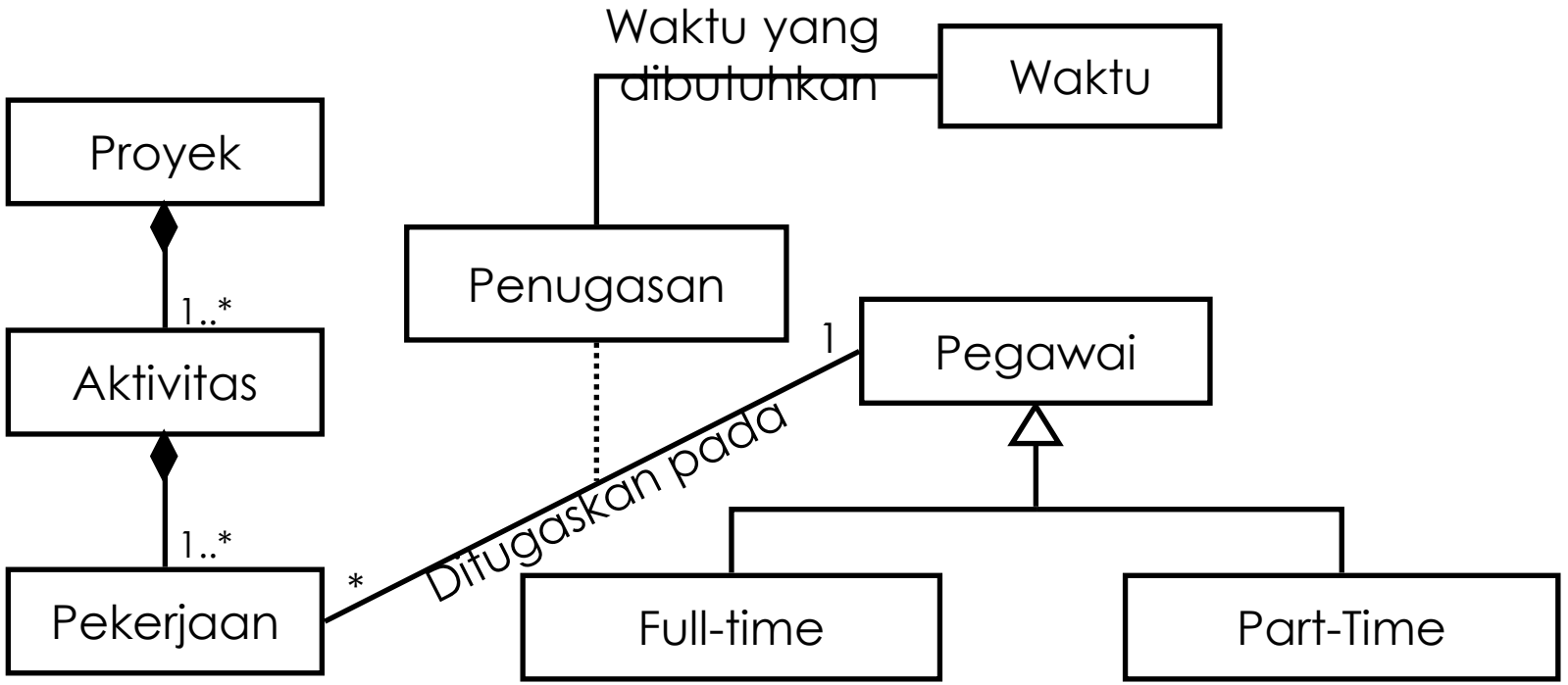
Contoh

- Kita diminta mengembangkan sistem untuk mencatat waktu para pegawai untuk menyelesaikan suatu proyek dari pelanggan/user



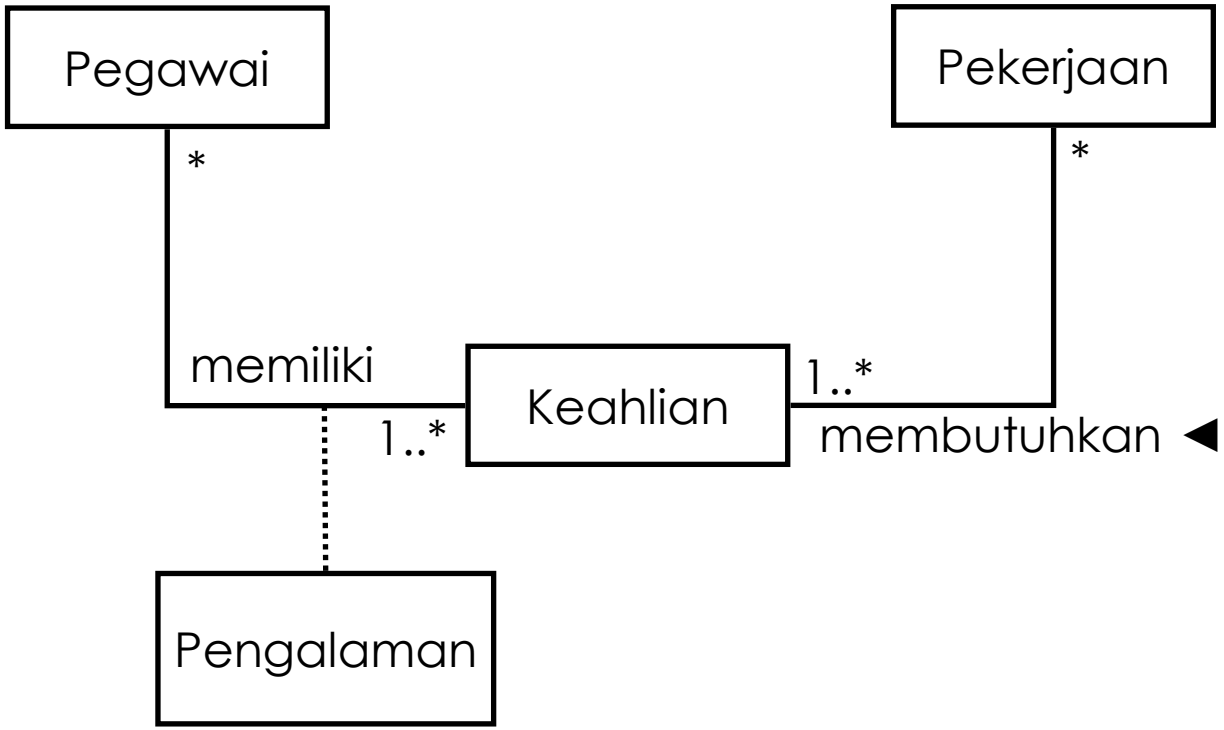
Contoh

- Proyek akan dibagi menjadi sekumpulan aktivitas, dan aktivitas akan dibagi menjadi sekumpulan pekerjaan. Setiap pekerjaan akan ditugaskan seorang pegawai, yang bekerja full time atau part-time



Contoh

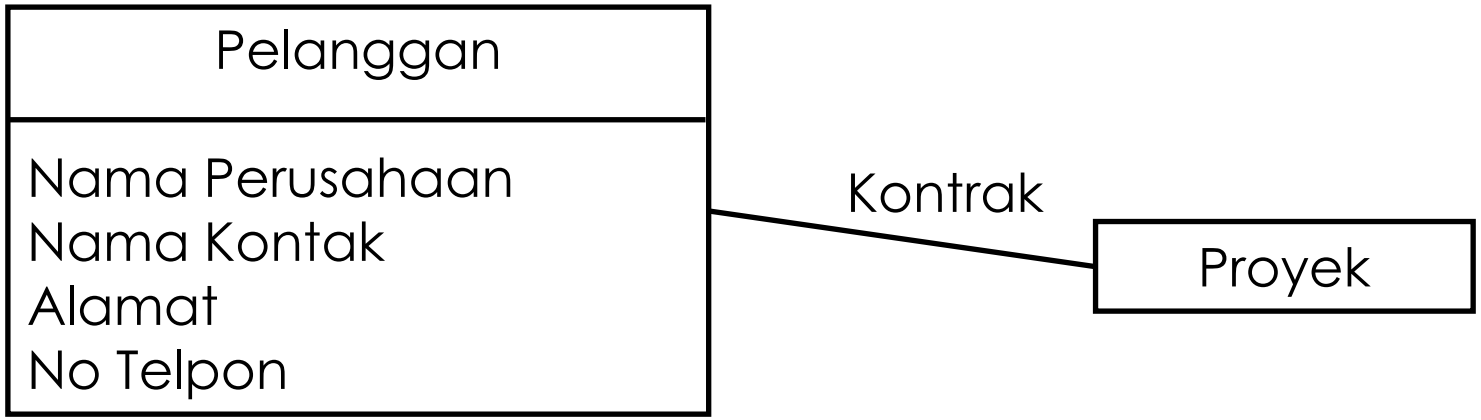
- Setiap pekerjaan membutuhkan keahlian tertentu dan pegawai memiliki keahlian yang berbeda dengan tingkat pengalaman yang berbeda



Urutan Langkah

- Analisa kebutuhan dari Pengguna
  - Amati 'Kata Benda' -> kandidat kelas
  - Amati 'Kata kerja' yang terkait kata benda → kandidat asosiasi antar kelas, atau kandidat operasi dalam kelas
  - **Gambar Diagram Kelas**
    - **Tentukan atribut**
  - Gambarkan Diagram objek untuk membantuk menjelaskan diagram Kelas
- Cari 'Use Case'
  - Identifikasi Aktor
  - Identifikasi Use Case
  - Cari hubungan antara Aktor, juga antara use-case
  - Gambarkan diagram Use-Case
- Gambarkan Diagram Sekuens (Sequence Diagram)
  - Satu 'Use-Case' memiliki satu diagram sekeuns
  - Pada diagram sekuens akan memperlihatkan tugas suatu kelas
- Tambahkan Metode/Operasi pada Diagram Kelas

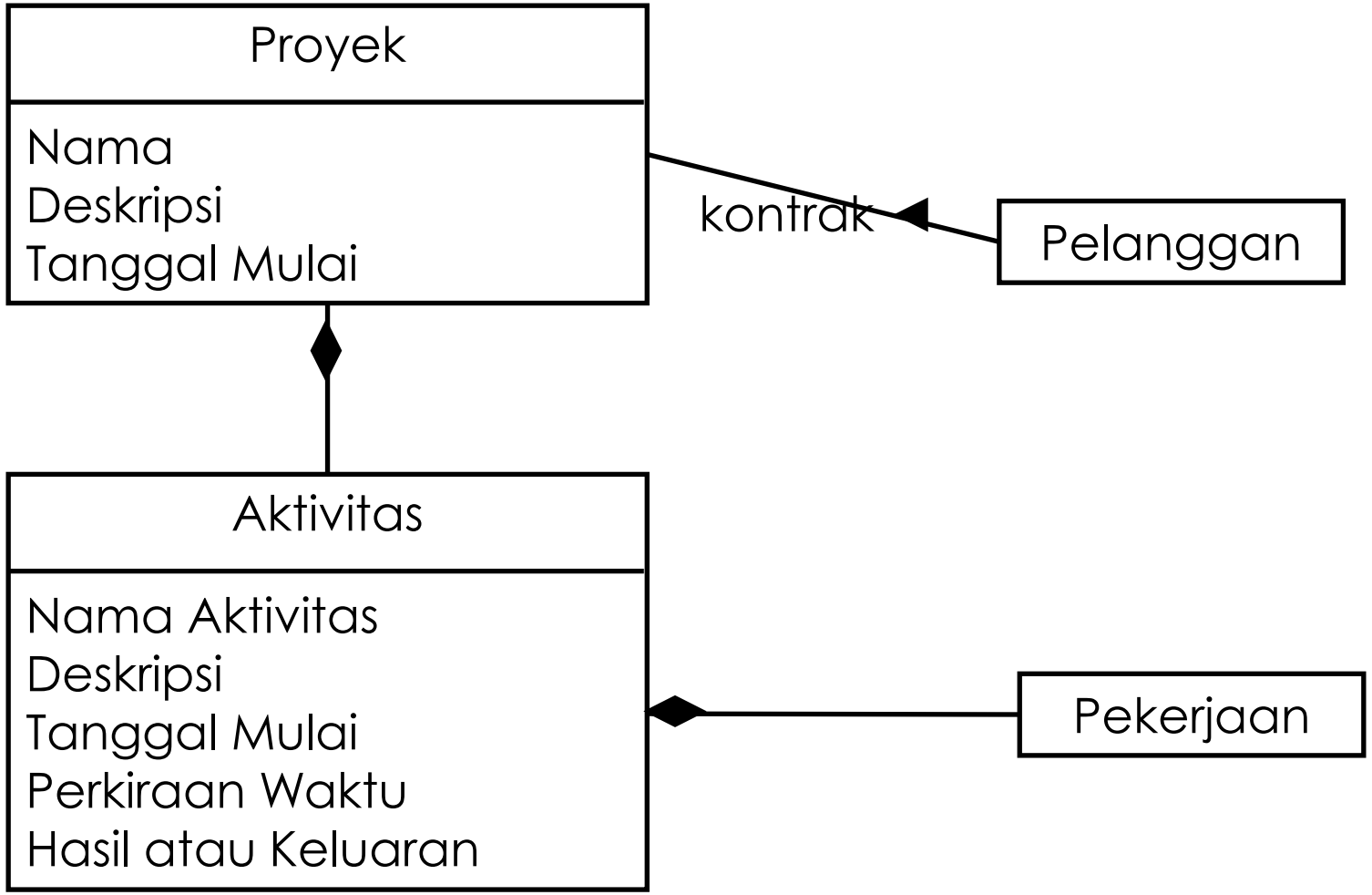
Contoh



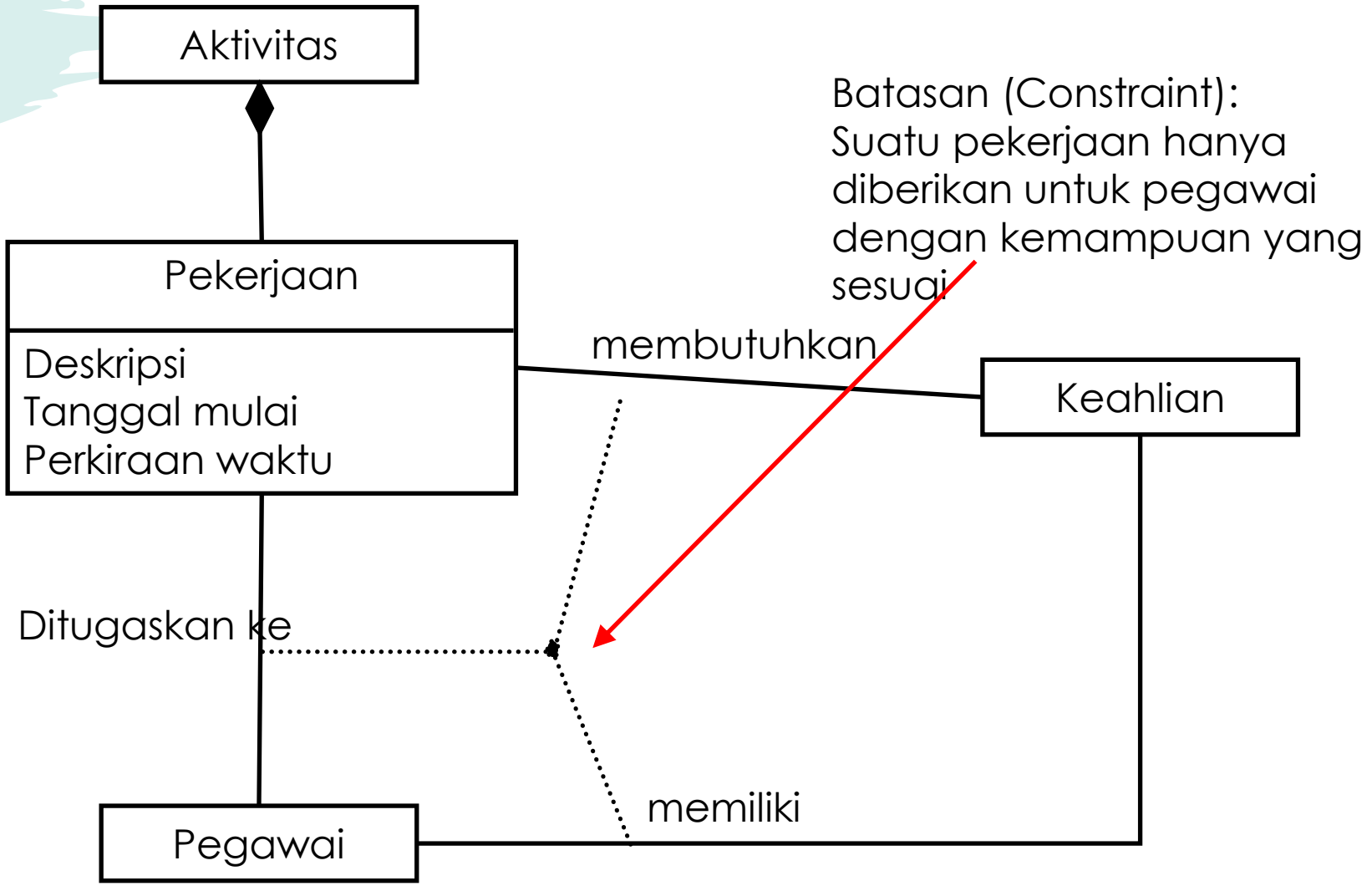
Catatan

- Proyek tidak memiliki atribut terkait pelanggan
  - maka digunakan asosiasi 'Kontrak'
- Mungkin tidak perlu menuliskan nomor id pelanggan
  - Dalam analisis, hanya menampilkan yang perlu saja
  - Nomor id mungkin hanya akan diperhatikan saat perancangan

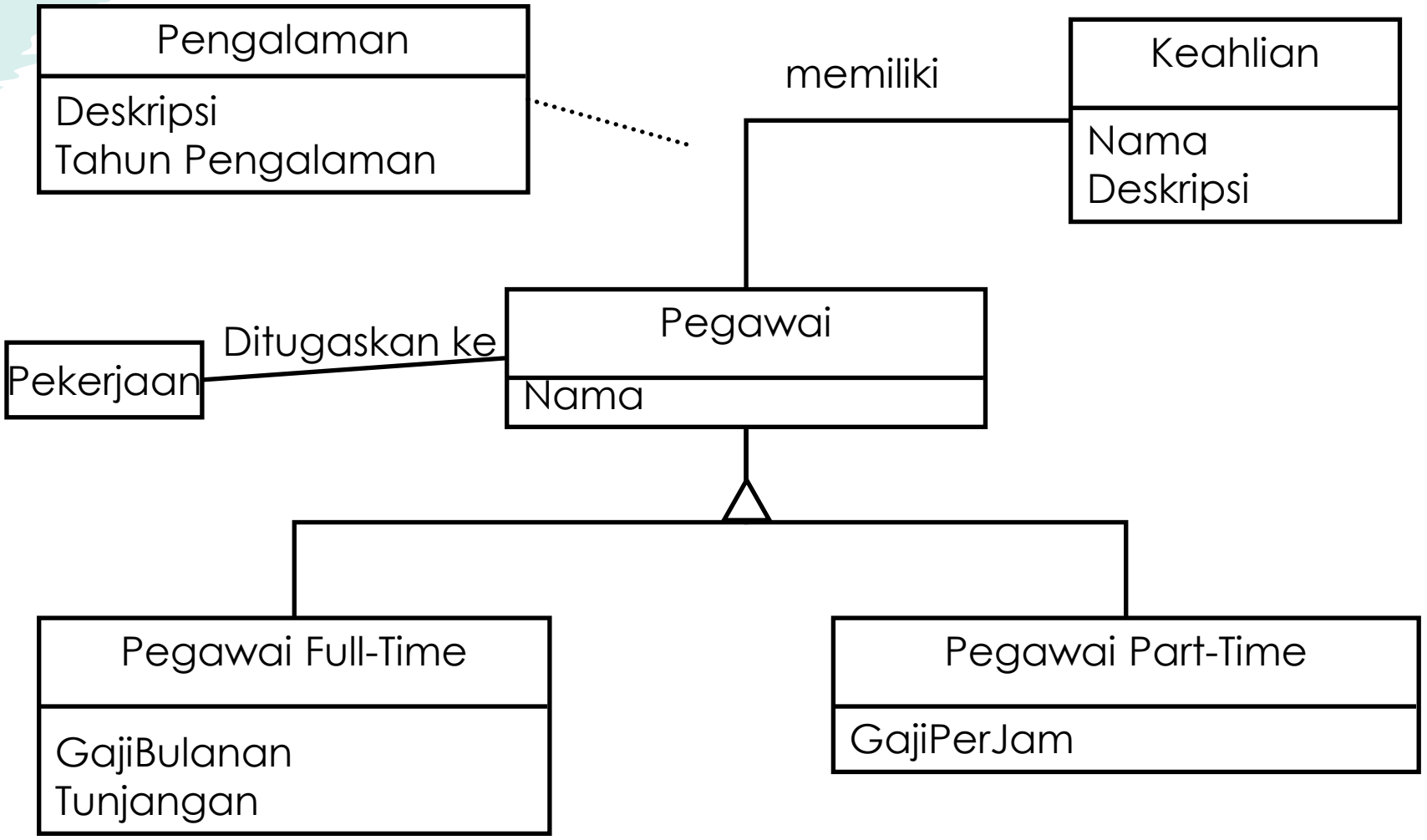
Contoh


Proyek
Nama
Deskripsi
Tanggal Mulai
kontrak
Pelanggan
Aktivitas
Nama Aktivitas
Deskripsi
Tanggal Mulai
Perkiraan Waktu
Hasil atau Keluaran
Pekerjaan

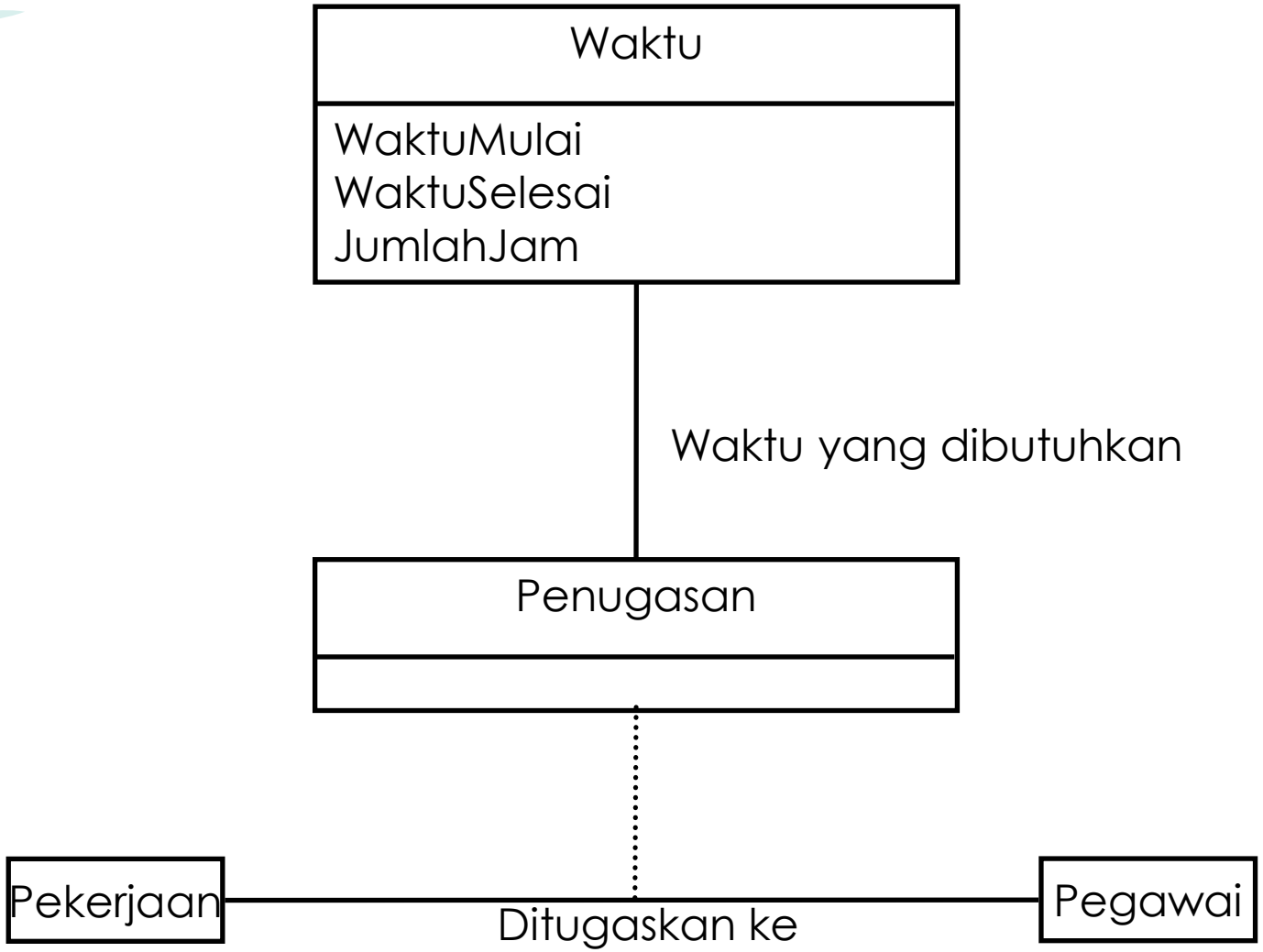
Contoh


Aktivitas
Pekerjaan
Deskripsi
Tanggal mulai
Perkiraan waktu
Batasan (Constraint):
Suatu pekerjaan hanya diberikan untuk pegawai dengan kemampuan yang sesuai
membutuhkan
Keahlian
Ditugaskan ke
memiliki
Pegawai

Contoh


Pengalaman
Deskripsi
Tahun Pengalaman
memiliki
Keahlian
Nama
Deskripsi
Pegawai
Nama
Ditugaskan ke
Pekerjaan
Pegawai Full-Time
GajiBulanan
Tunjangan
Pegawai Part-Time
GajiPerJam

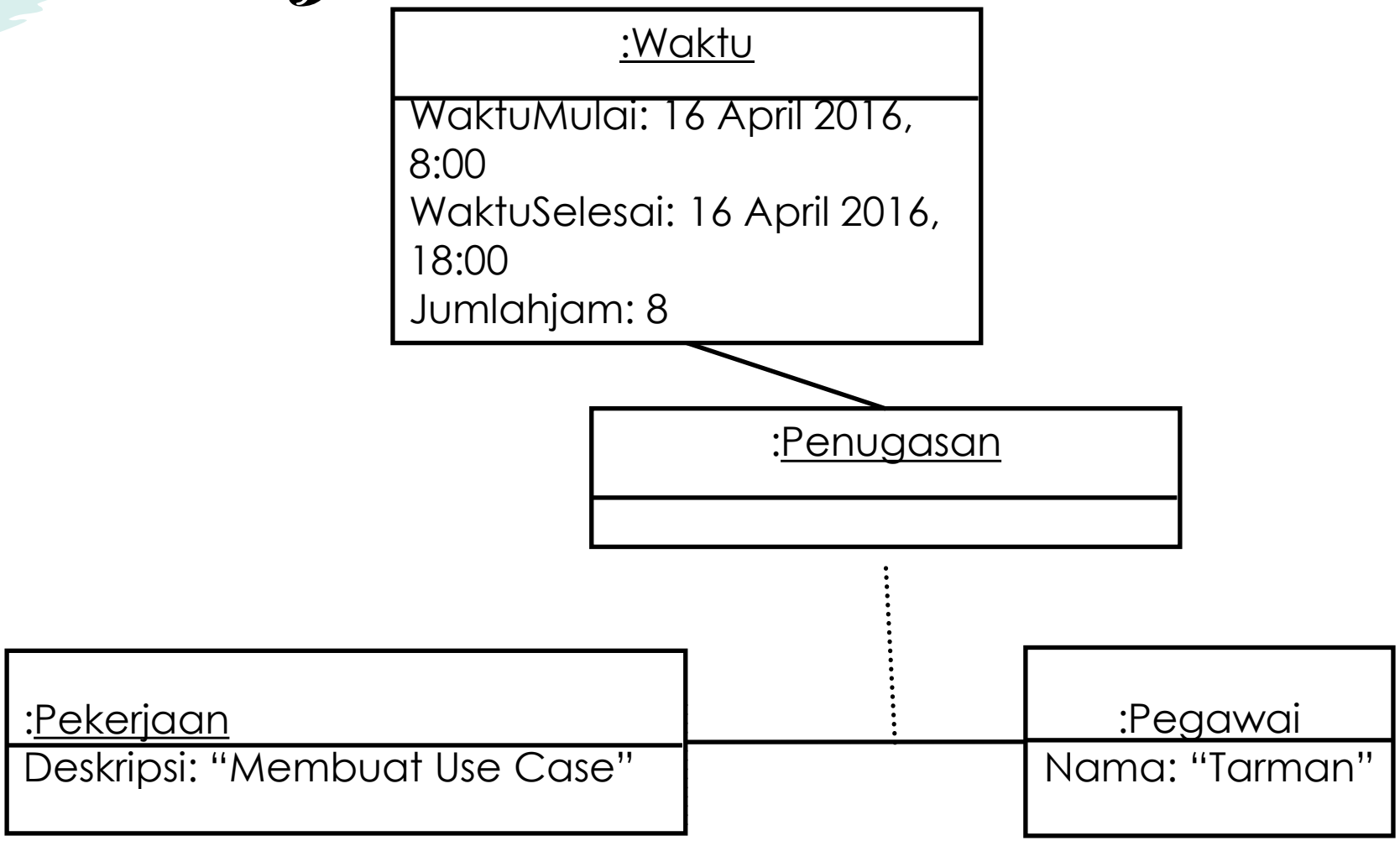
Contoh


Waktu
WaktuMulai
WaktuSelesai
JumlahJam
Waktu yang dibutuhkan
Penugasan
Pekerjaan
Ditugaskan ke
Pegawai

Urutan Langkah

- Analisa kebutuhan dari Pengguna
  - Amati 'Kata Benda' -> kandidat kelas
  - Amati 'Kata kerja' yang terkait kata benda → kandidat asosiasi antar kelas, atau kandidat operasi dalam kelas
  - Gambar Diagram Kelas
    - Tentukan atribut
  - **Gambarkan Diagram objek untuk membantuk menjelaskan diagram Kelas**

Diagram objek



Contoh Pembuatan Diagram Use Case

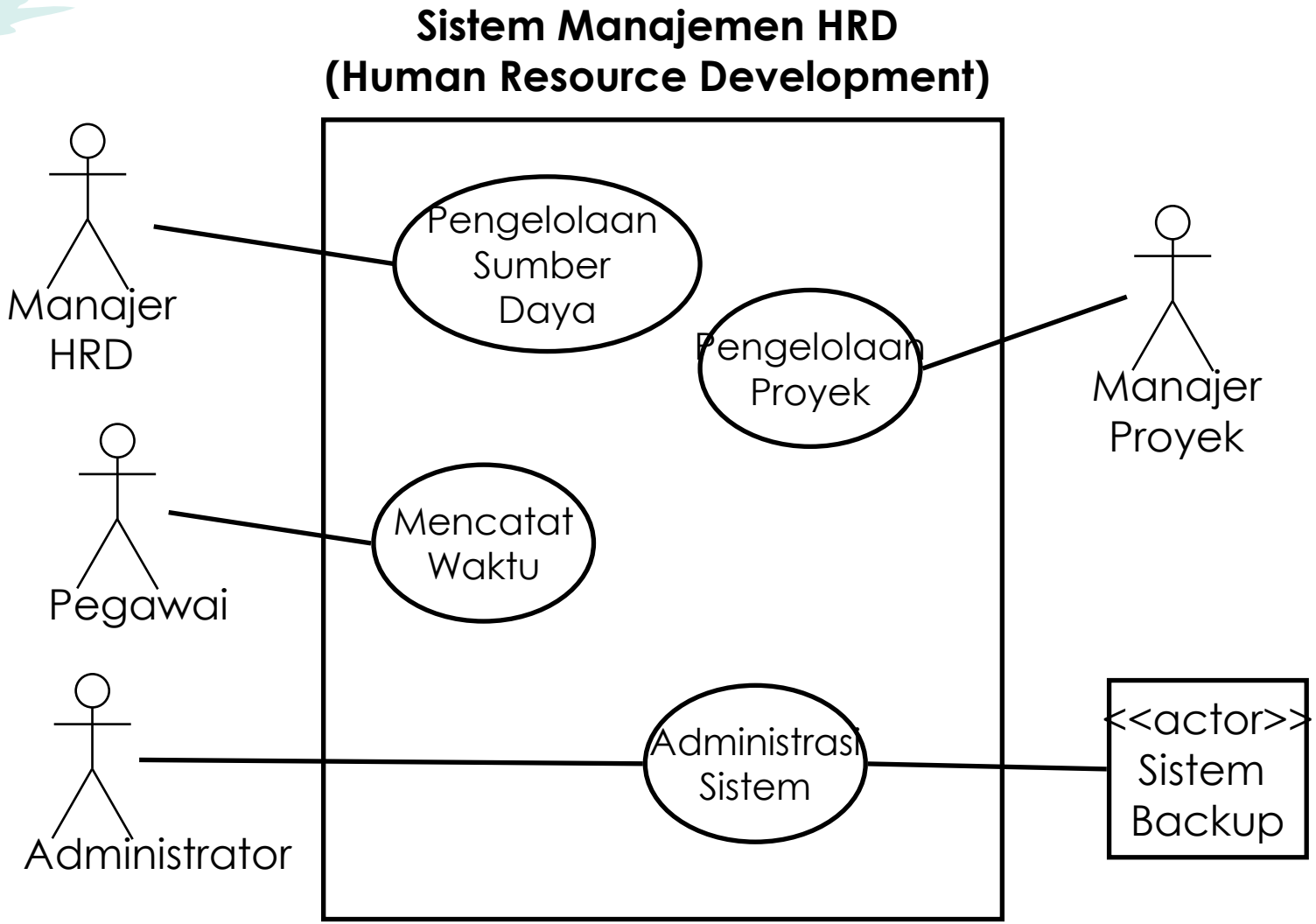
Urutan Langkah

- **Cari 'Use Case'**
  - Identifikasi Aktor
  - Identifikasi Use Case
  - Cari hubungan antara Aktor, juga antara use-case
  - Gambarkan diagram Use-Case

Use Case

- Aktor:
  - Mewakili pengguna dari sistem
    - Pengguna (manusia)
    - Sistem lain
- Use cases
  - Use case mewakili suatu fungsionalitas atau layanan yang diberikan sistem untuk aktor

Diagram Use Case



Sequence diagram

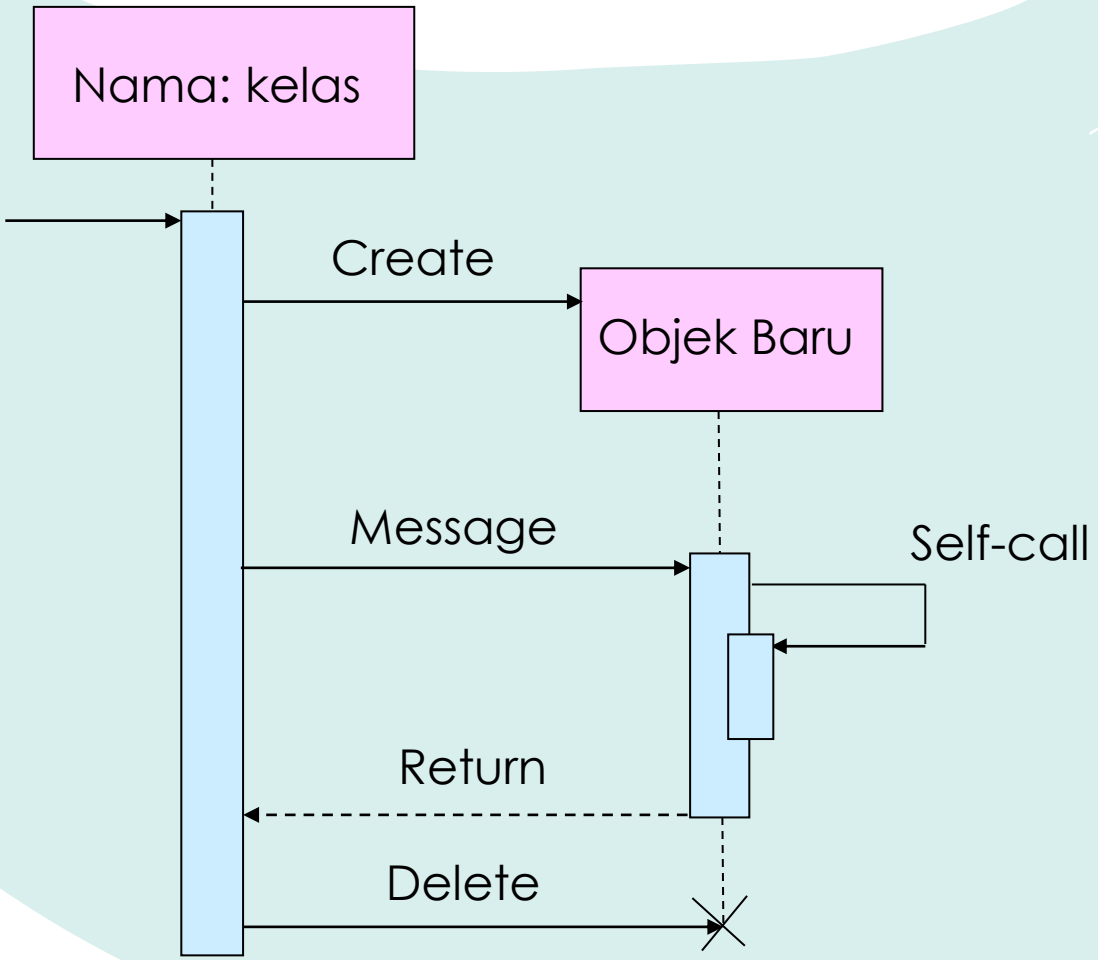
Pendahuluan

- Diagram ini digunakan sebagai penjelasan dari deskripsi use-case
  - Diagram ini menampilkan bagaimana suatu event menyebabkan transisi antar objek
  - Menampilkan scenario eksekusi dalam sistem
- Aktor dan objek-objek yang terlibat ditampilkan di bag atas
- Aktivasi dari aktor dan objek akan ditampilkan sebagai segiempat vertikal sepanjang garis putus-putus yang disebut lifelines
- Panah penghubung aktivasi diberi nama event tsb. Panah ini menunjukkan arah transisi dari aktor ke objek atau antar objek
- Aliran antar objek direpresentasikan dengan suatu label pada garis putus-putus horizontal dengan nama objek yang dikirim
- Status (states) dapat ditunjukkan pada lifelines

Elemen Diagram Sekuens

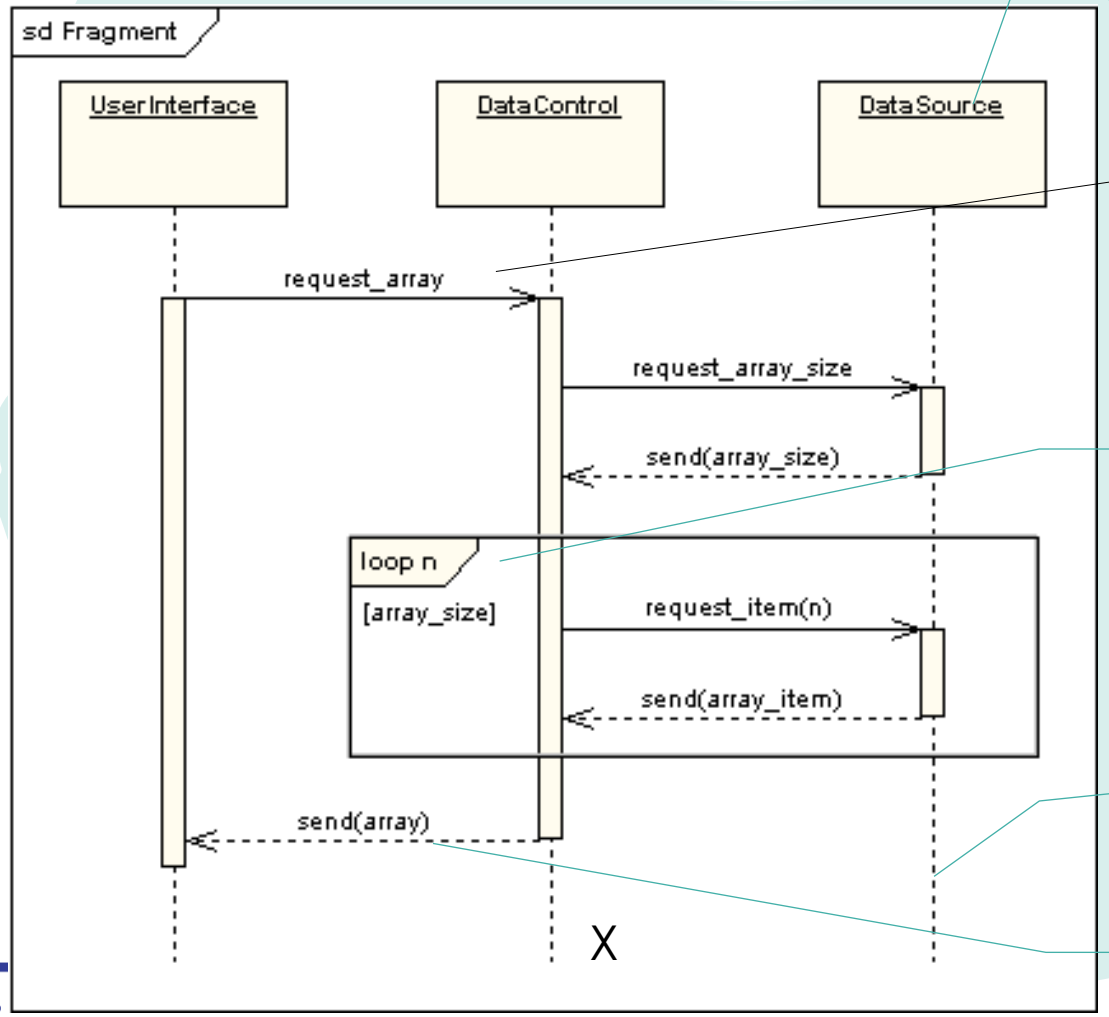
- **Peserta (Participant)/aktor**: suatu objek yang diperlukan pada suatu diagram sekuens
- **Pesan (Message)**: komunikasi antar objek peserta
- Garis vertical arah bawah menunjukkan urutan waktu eksekusi
  - dimulai dari atas, diteruskan ke bawahnya

Elemen pada Diagram Sekuens



Gambar tsb adalah representasi pemanggilan suatu operasi dengan pengiriman pesan

Sequence Diagram



Participants, Object, Class, Actor

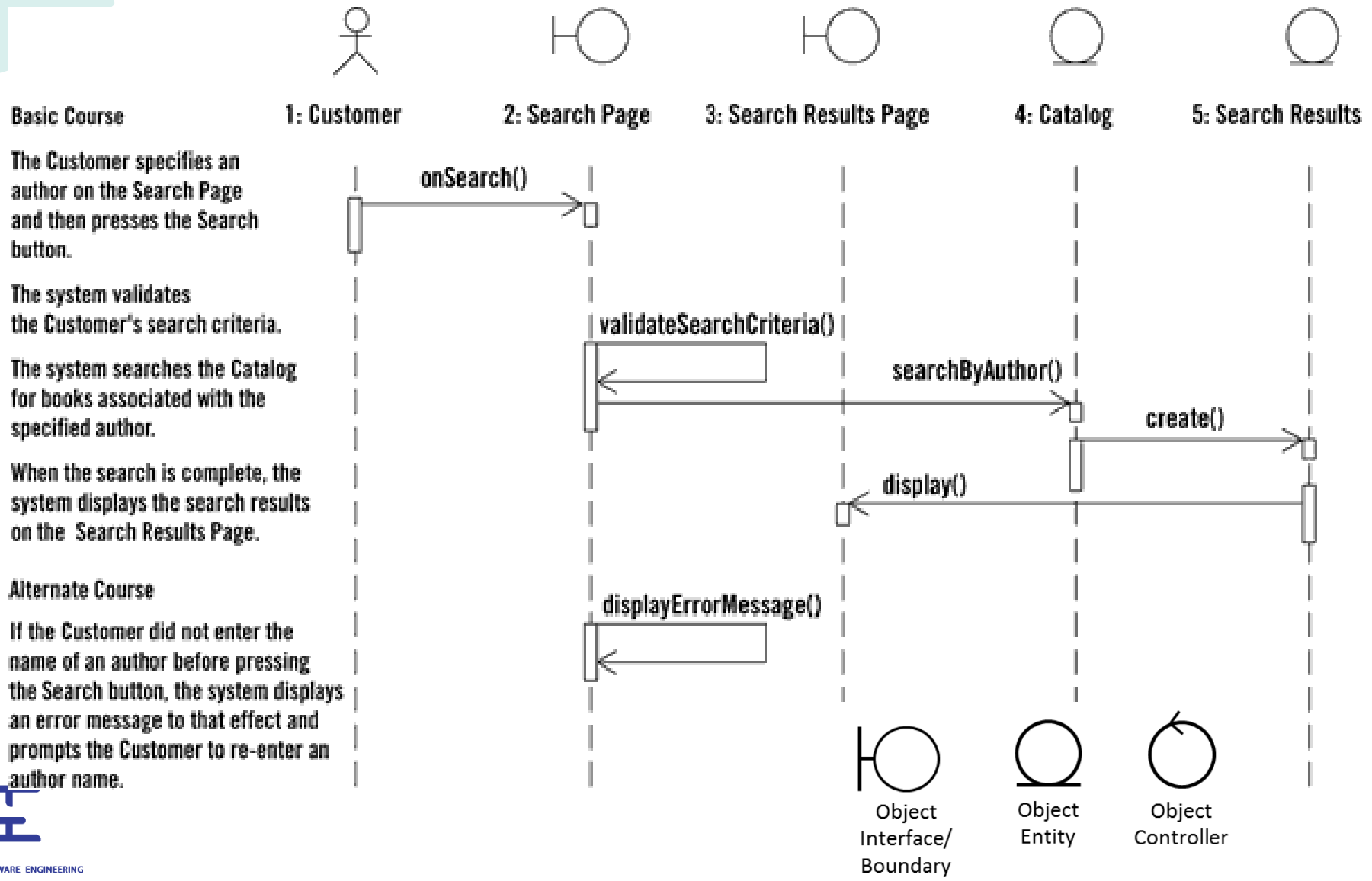
Synchronous/Call

Fragment

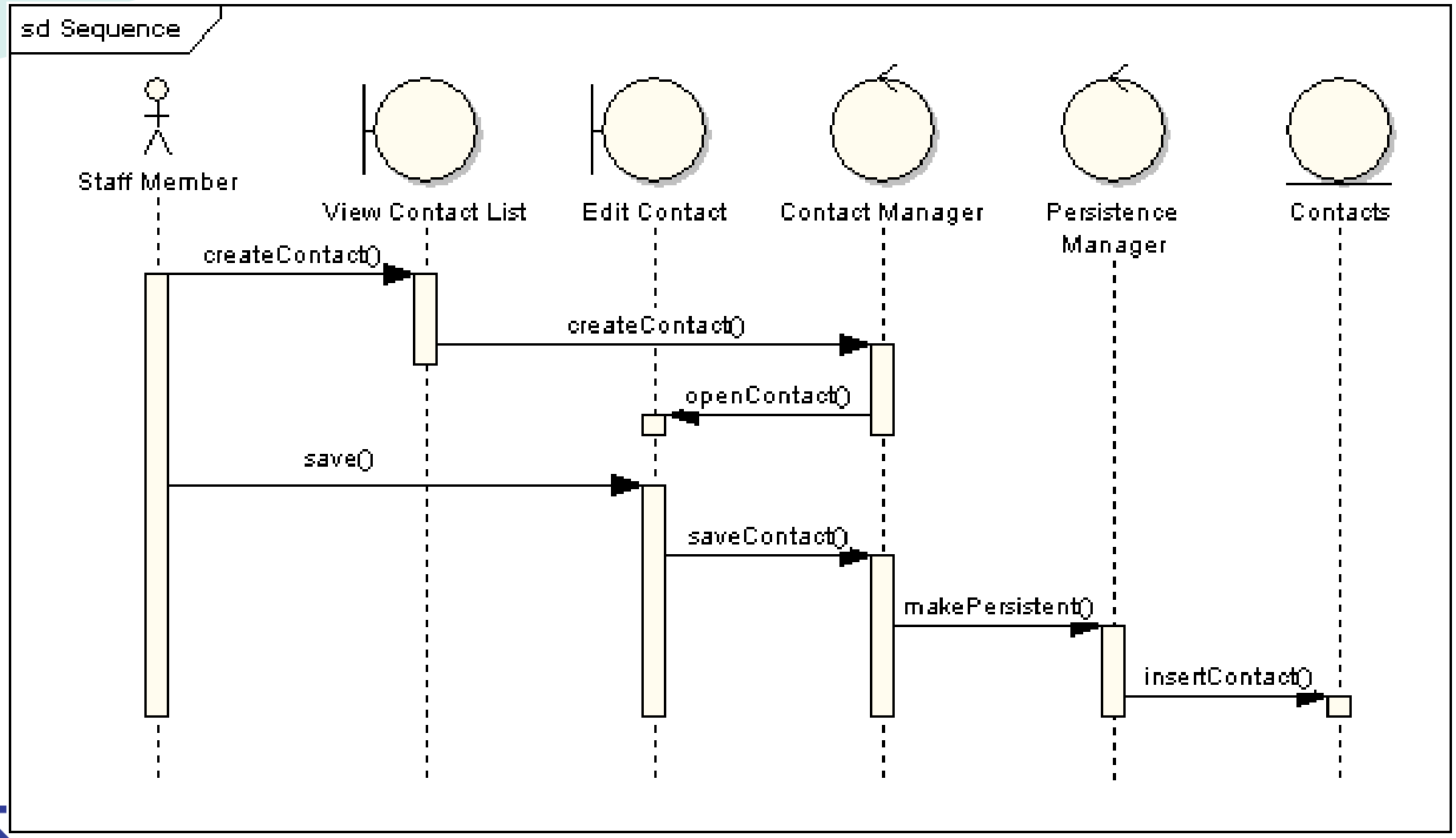
Life Line

return

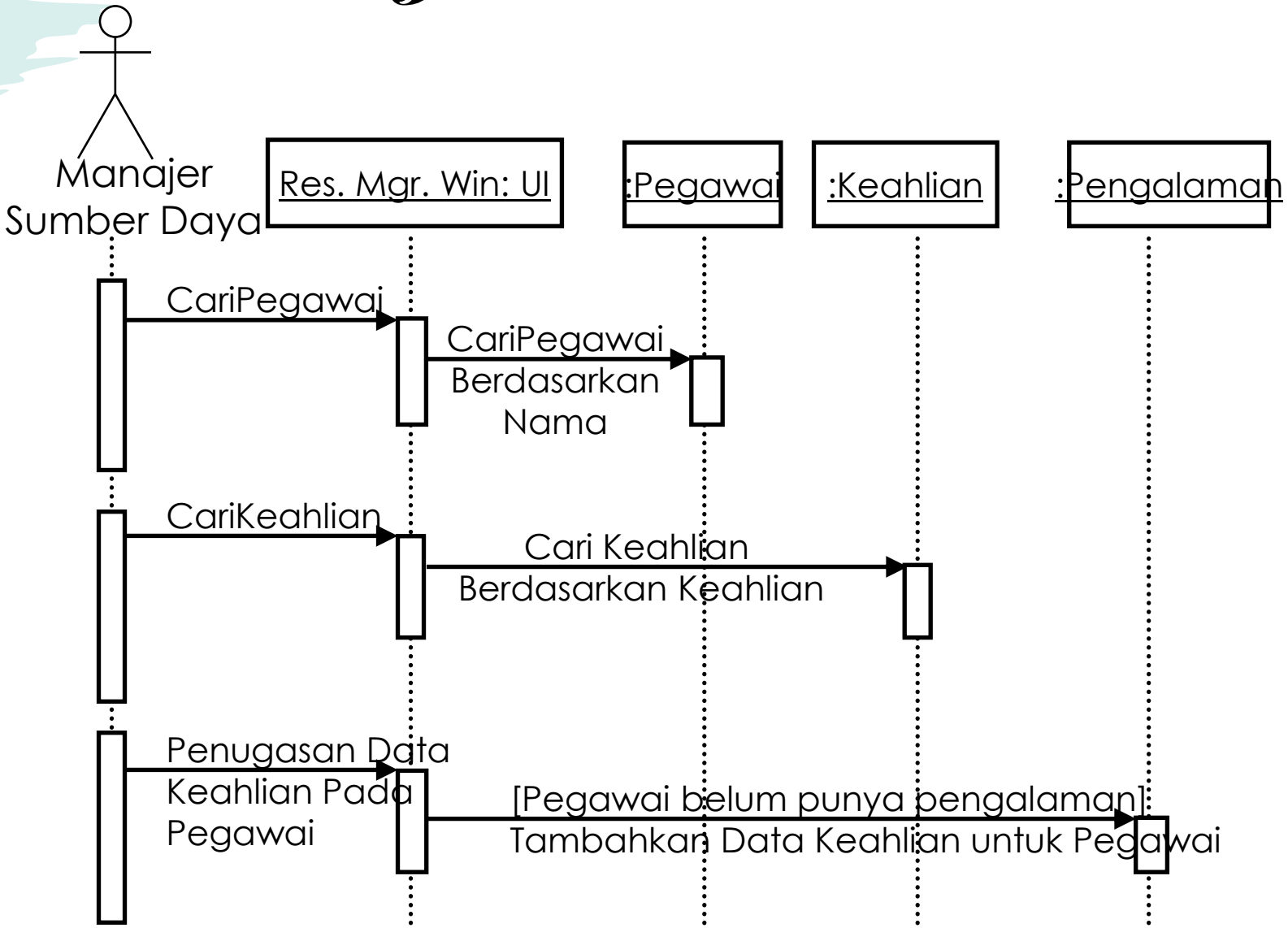
Diagram Sekuens dari use case



Sequence Diagram

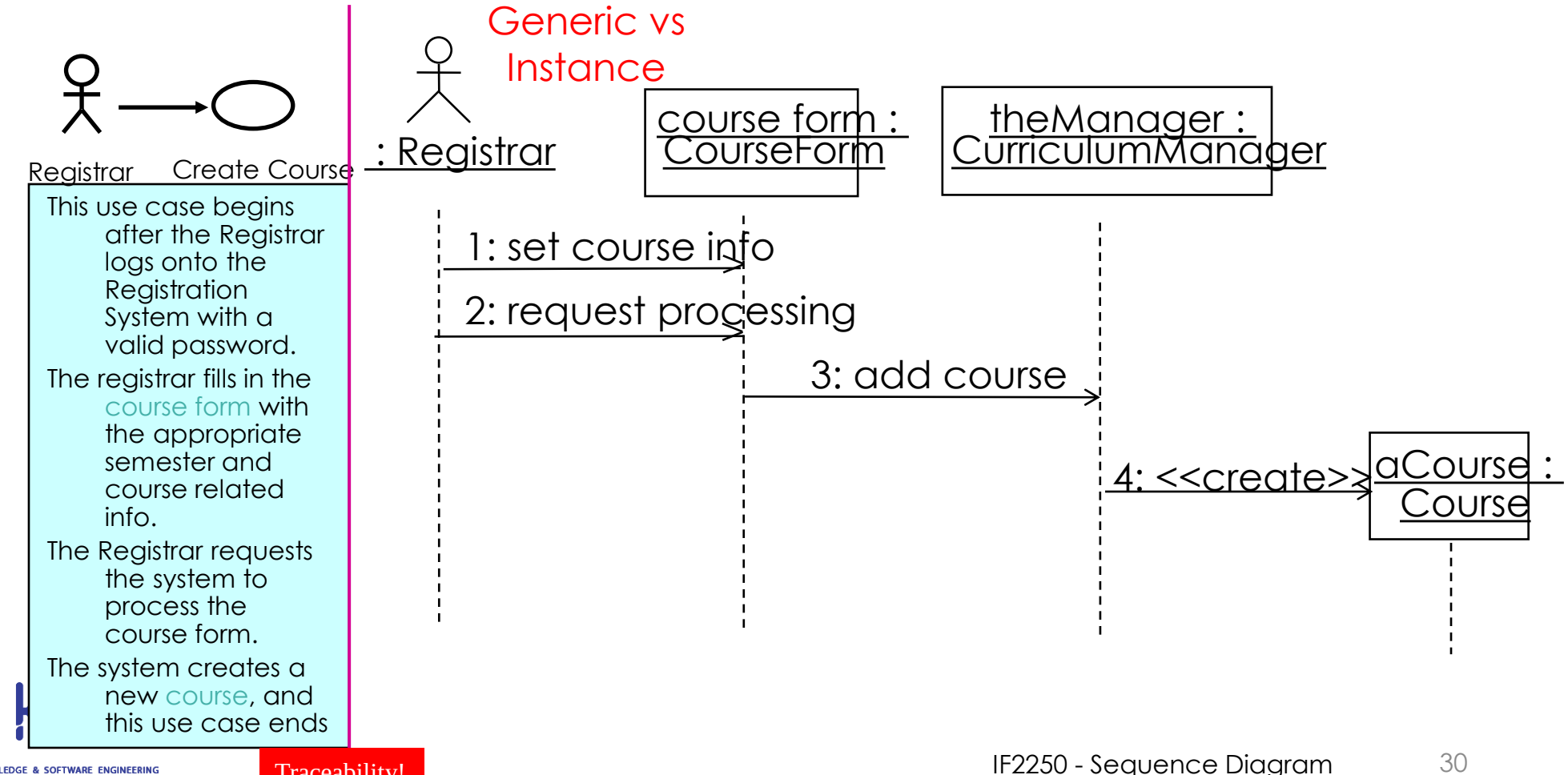


Contoh Diagram Sekuens



Sequence Diagram

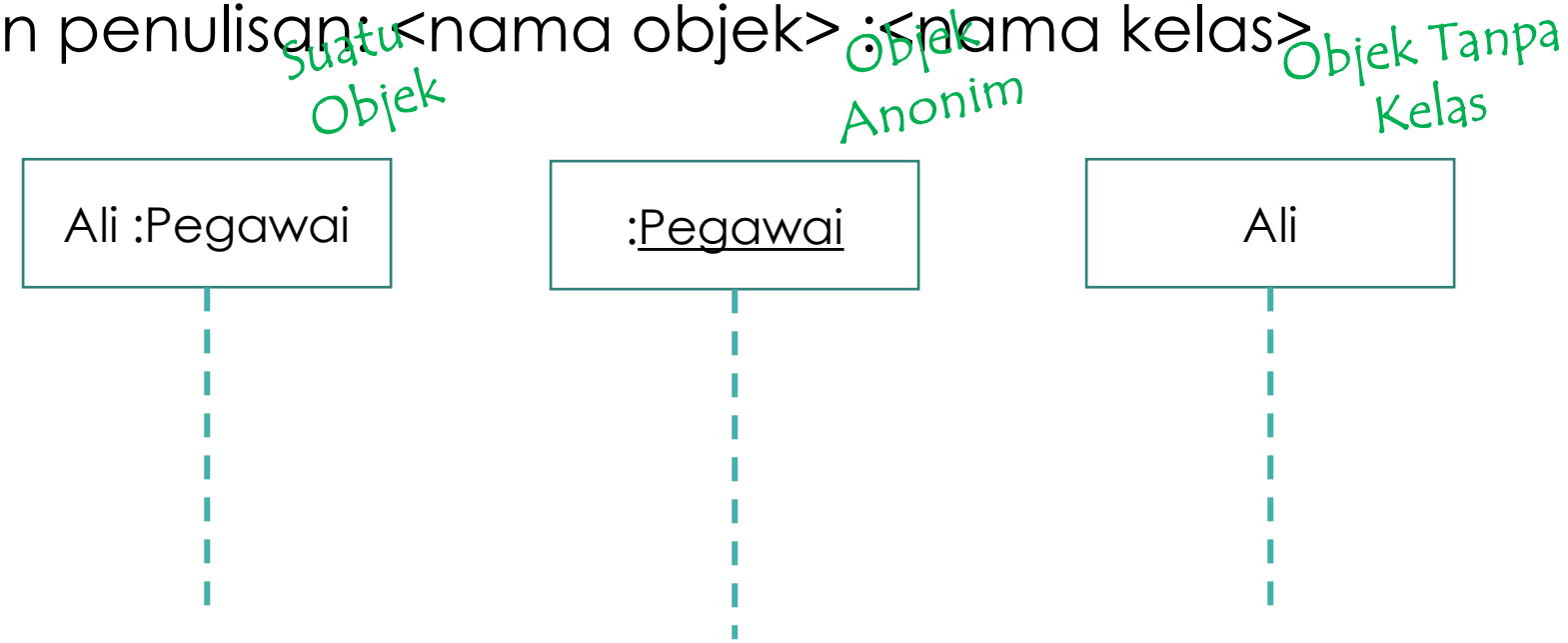
- Sequence diagram menampilkan **interaksi objek** yang disusun dalam **urutan waktu**



Traceability!

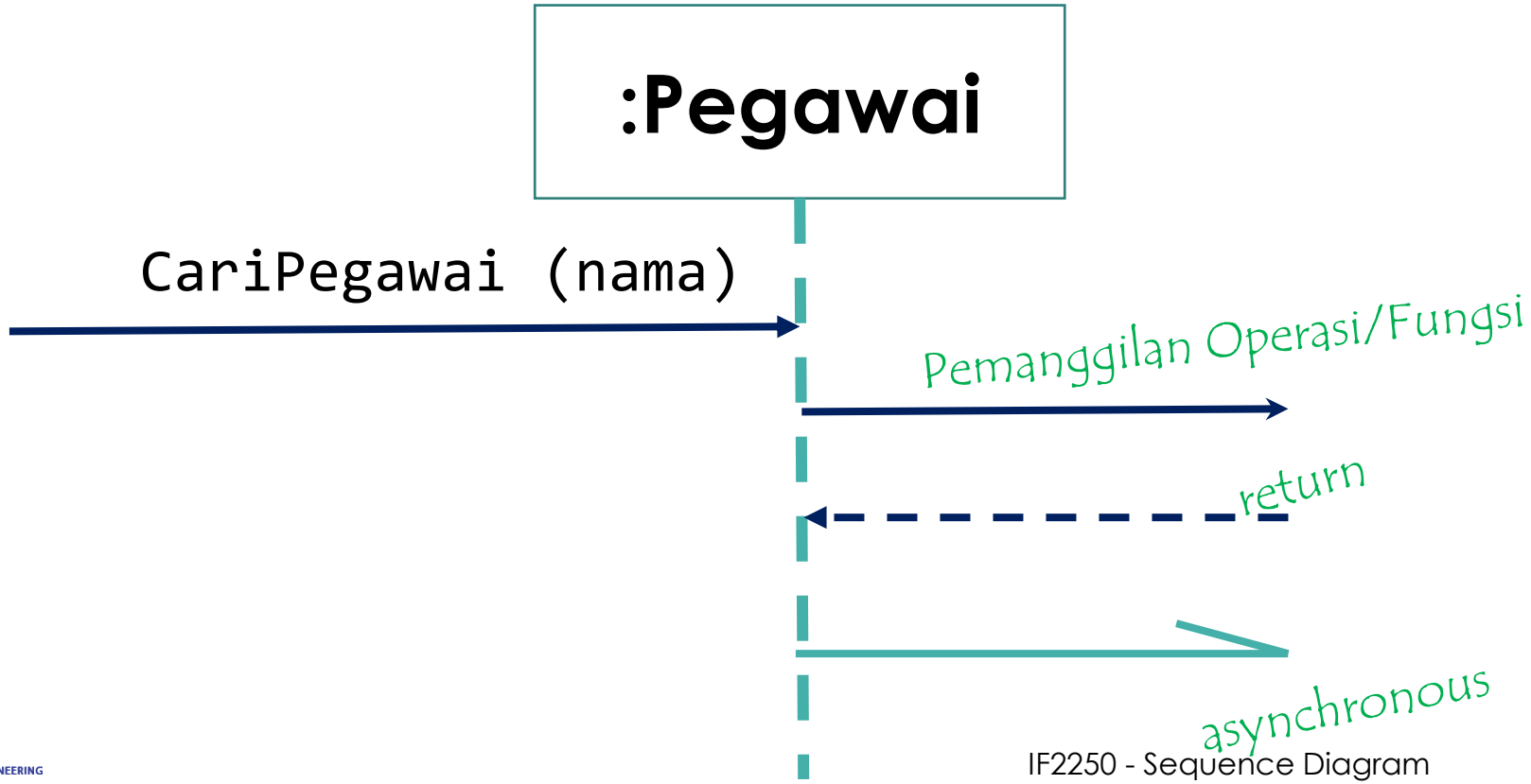
Penamaan Objek

- Penamaan objek dimulai dengan titik dua, lalu nama objek
  - Jika perlu, berikan nama objek untuk memperjelas
  - Garis dibuat terputus-putus
  - Aturan penulisan: <nama objek> :<nama kelas>



Pesan (Message) antar Objek

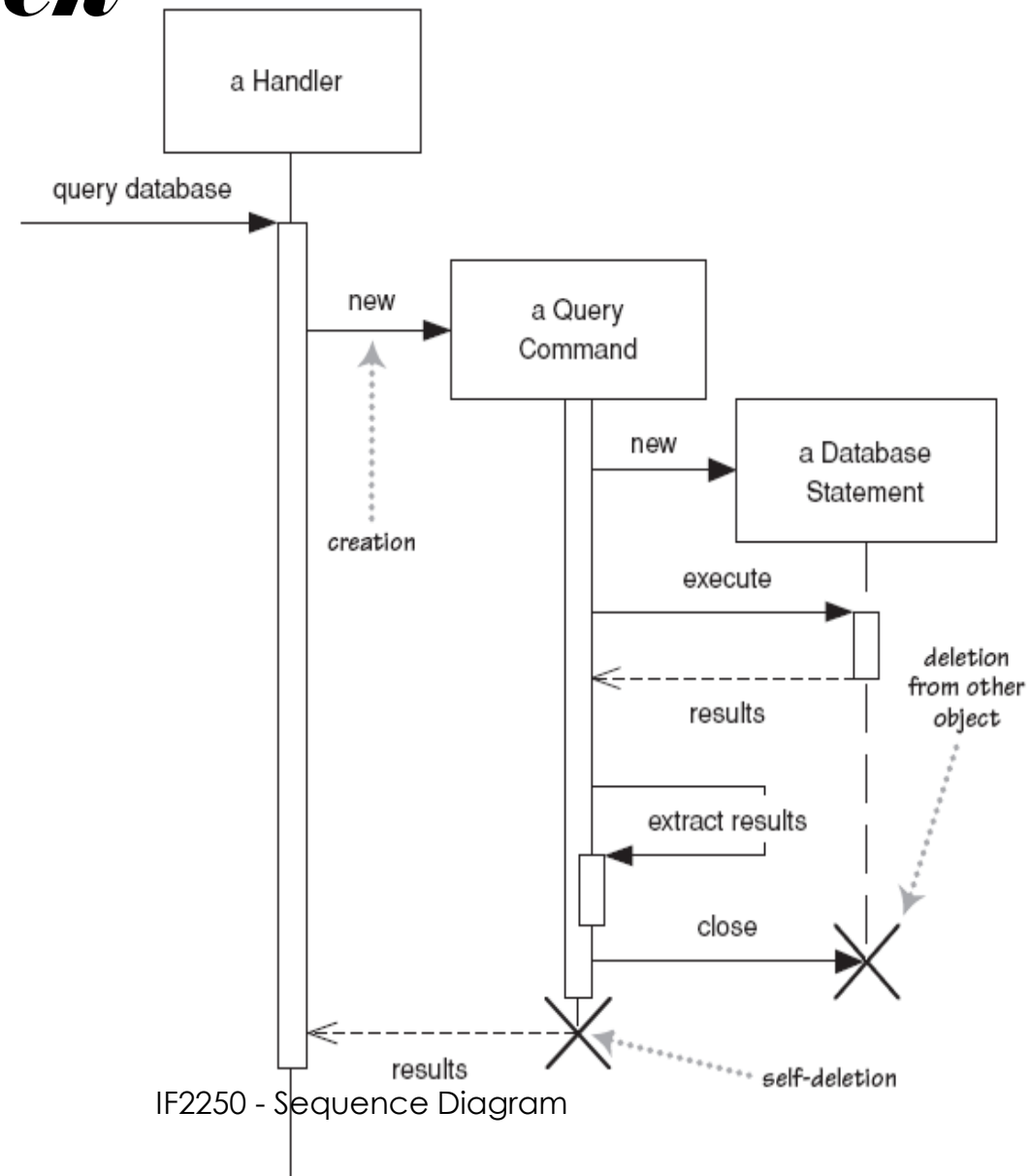
- Pesan digambarkan sebagai garis horizontal dengan arah panah
  - Nama pesan dan argumennya ditulis di atas garis panah



Daur hidup suatu Objek

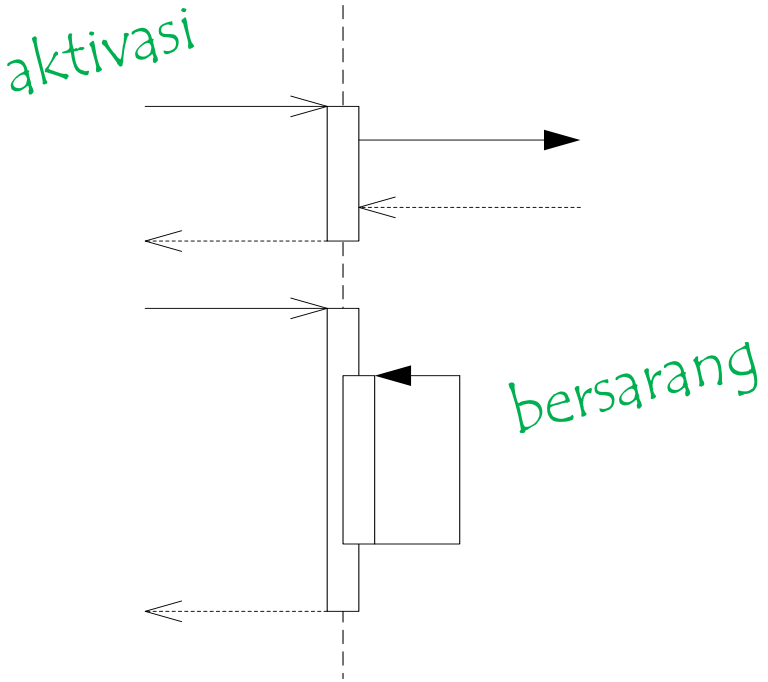
- Konstruksi objek *(creation)*
  - Panah dengan tulisan 'new'
  - Perhatikan objek yang dibuat setelah awal suatu scenario akan dituliskan lebih rendah

- Destruksi objek *(deletion)*:
  - X besar di bawah garis horizontal menandai penghapusan objek
  - Pada Bahasa Java, objek tidak secara eksplisit dihapus, setelah keluar dari scope, maka akan ditangani oleh system '*garbage collection*'



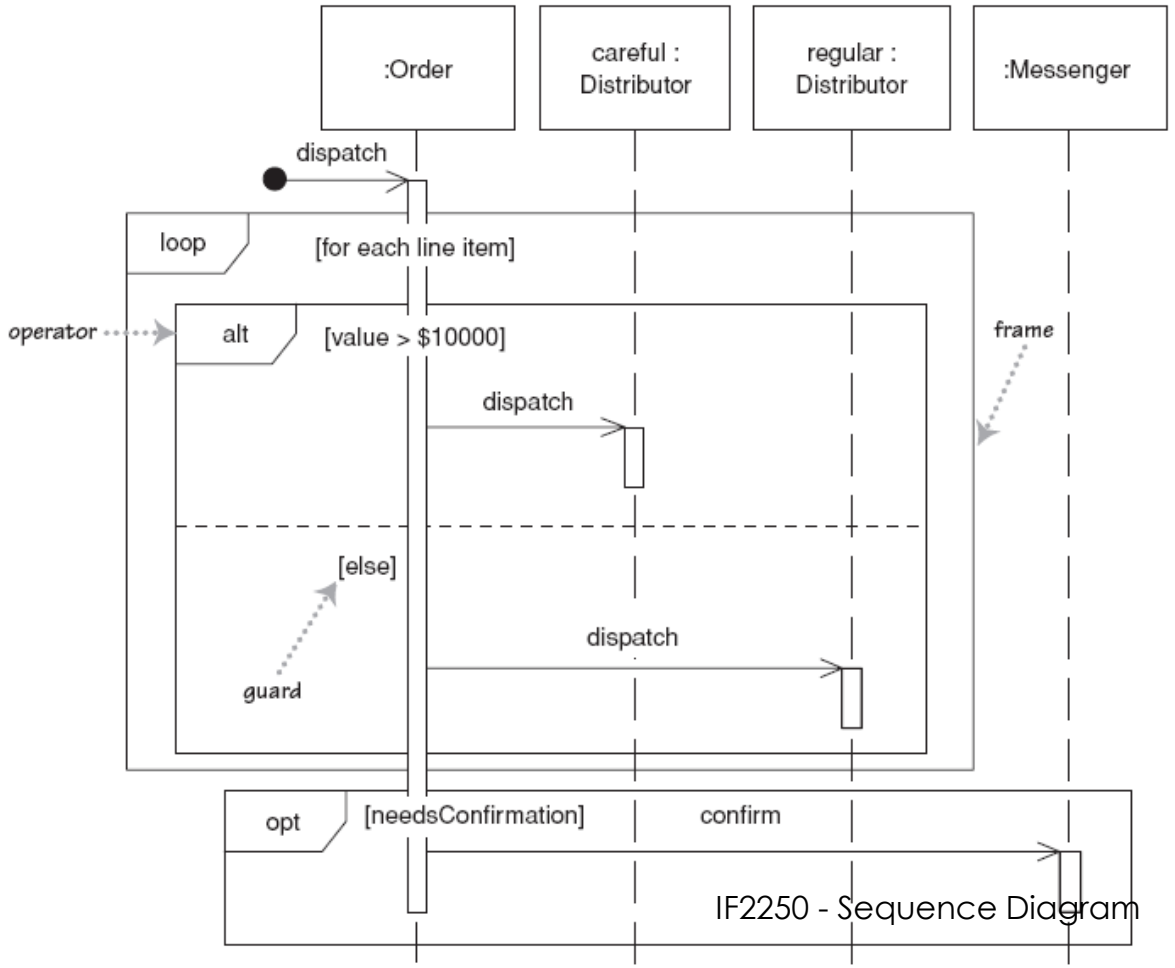
Pemanggilan suatu Metode/Operasi

- **Aktivasi**:
  - Digambarkan sebagai kotak pada garis vertikal
  - Rekursif dapat digambarkan sebagai pemanggilan bersarang



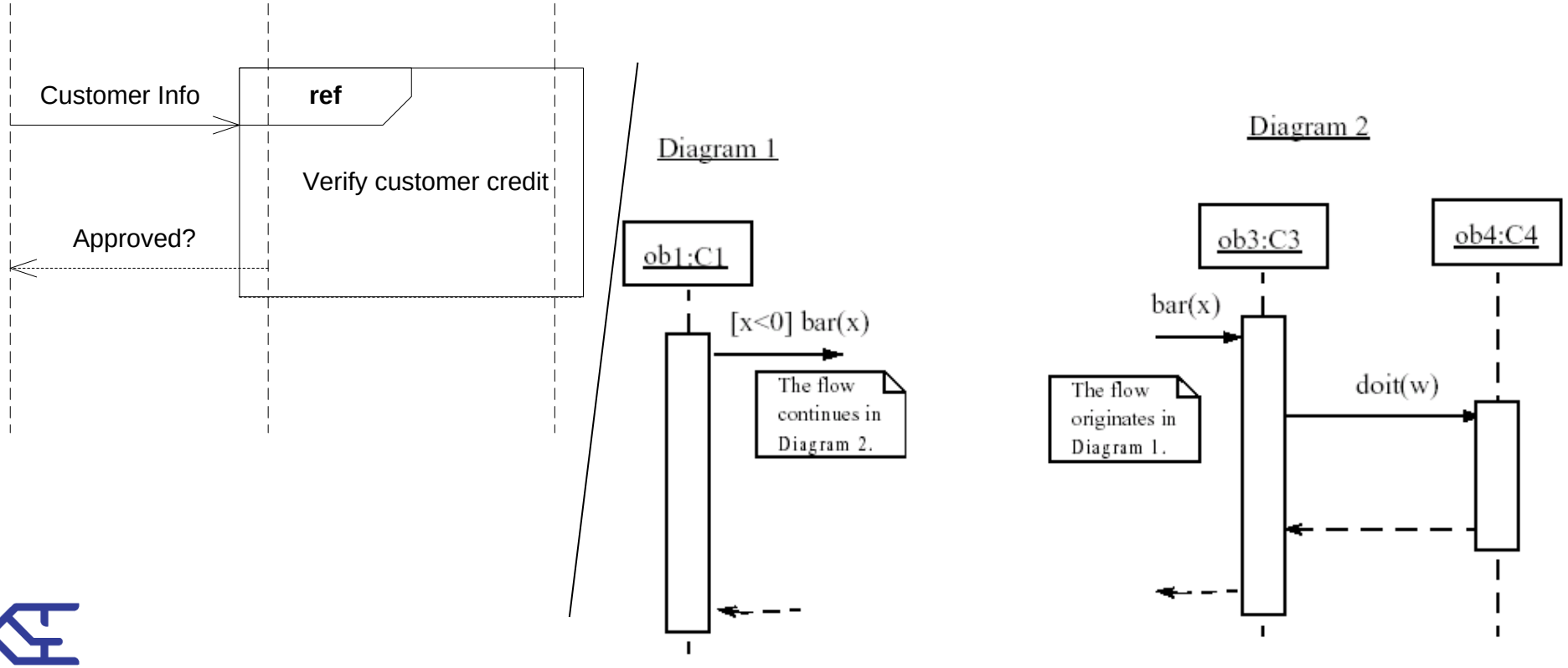
Seleksi, Pengulangan

- Diberikan bingkai: kotak pada diagram sekuens yang mengindikasikan ada seleksi (if) atau pengulangan (loop)
  - `if` -> (opt) [condition]
  - `if/else` -> (alt) [condition], dipisahkan garis putus-putus horisontal
  - `loop` -> (loop) [kondisi atau item yang diulang]

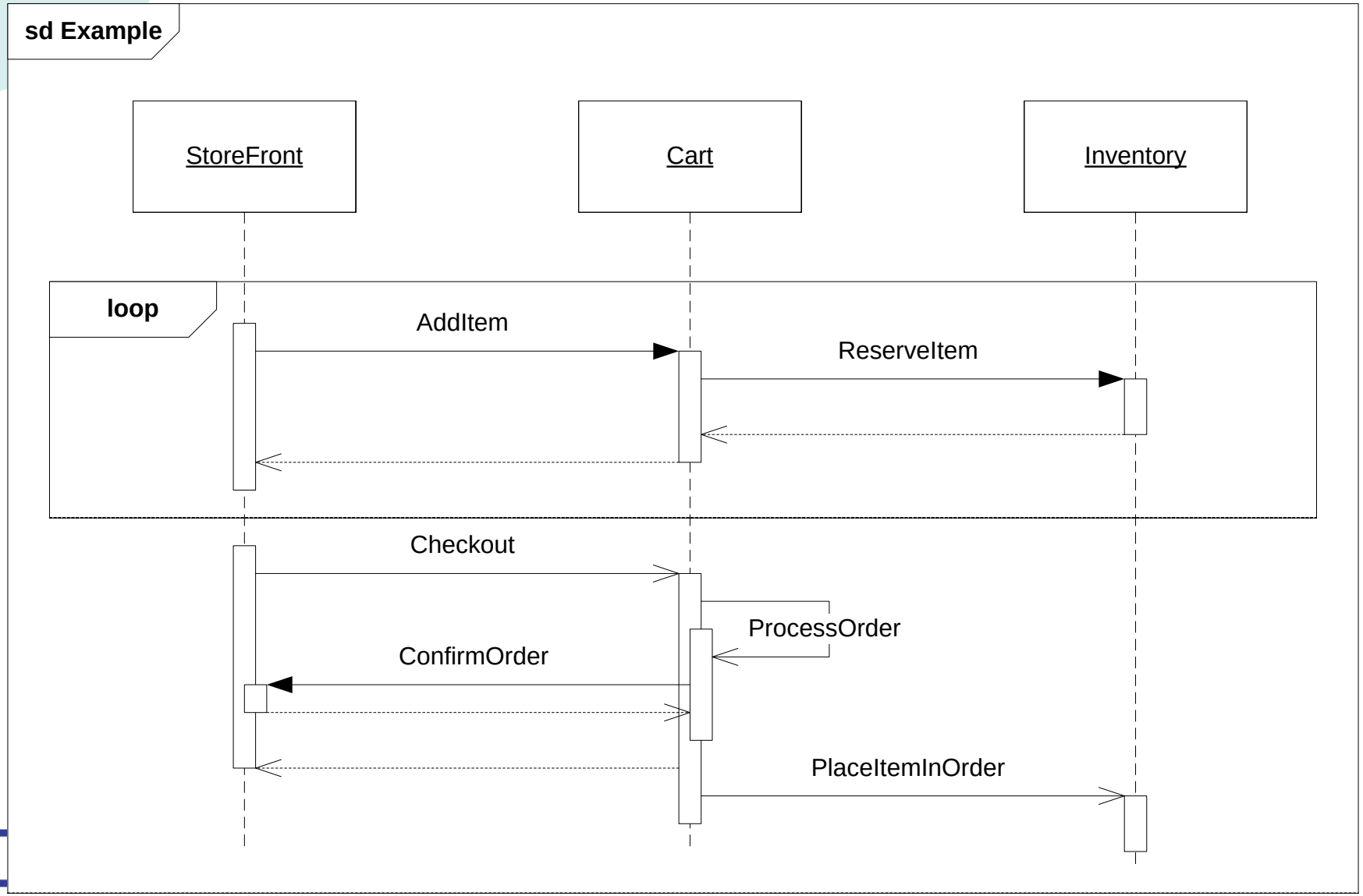


Menghubungkan Sekuens Diagram

- Jika sekuens diagram terlalu besar, atau ingin mengacu ke sekuens diagram lagi, maka gunakan:
  - Panah dan juga komentar yang mengacu ke diagram lain
  - Buat bingkai "**ref**" yang diikuti dengan isi nama diagram lain

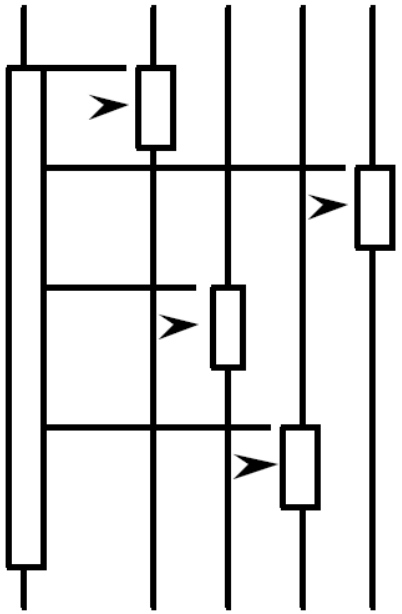


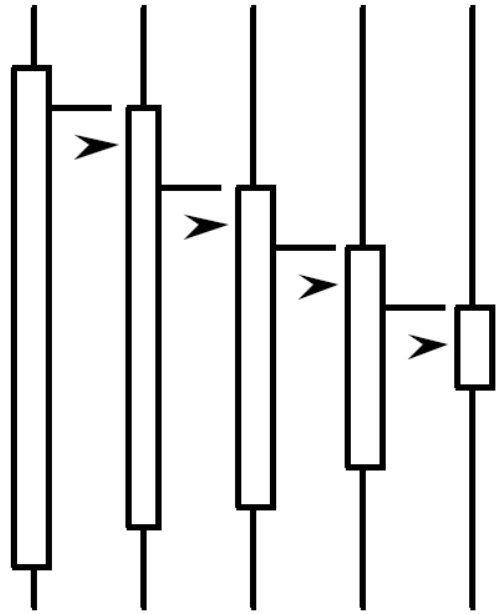
Contoh diagram sekuens



Bentuk-bentuk Diagram Sekuens

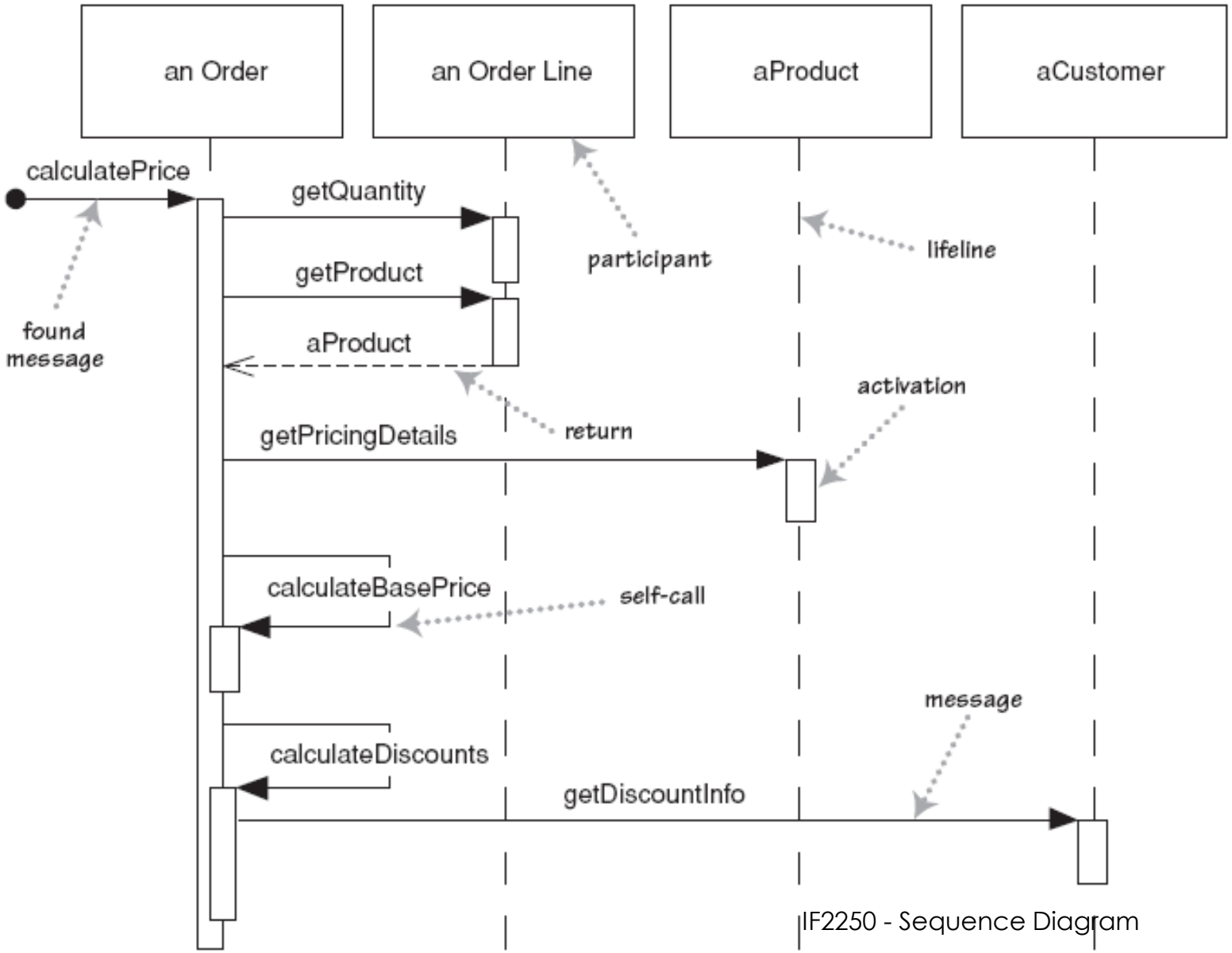
- Lihat aliran panah pada gambar berikut!
  - Terpusat?
  - Tersebar?



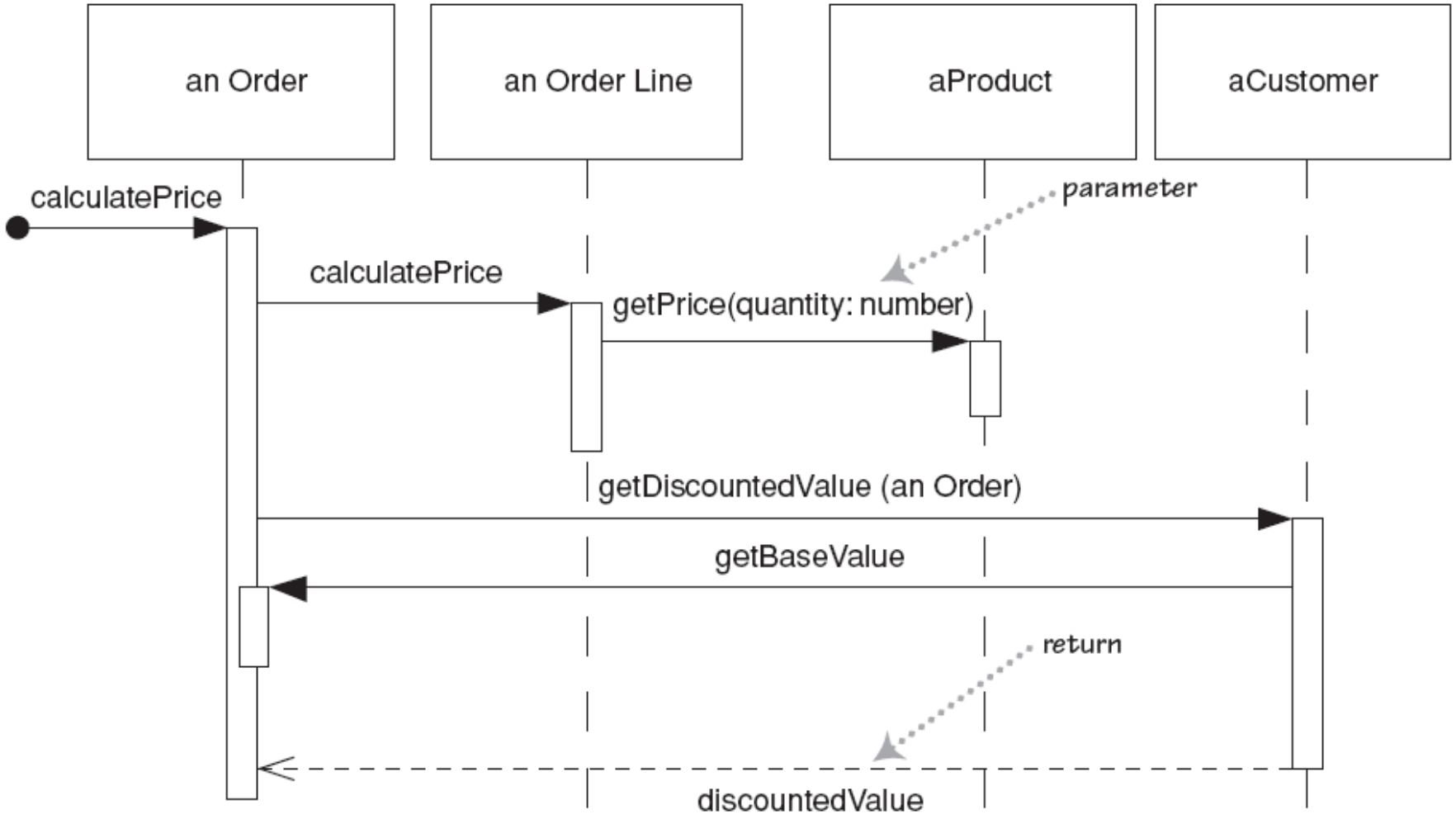


- Pada sistem terpusat (centralized), 1 peserta melakukan seluruh pemrosan
- Pada sistem tersebar (distributed), pemrosesan dibagi ke peserta lain

Contoh Sekuens Diagram

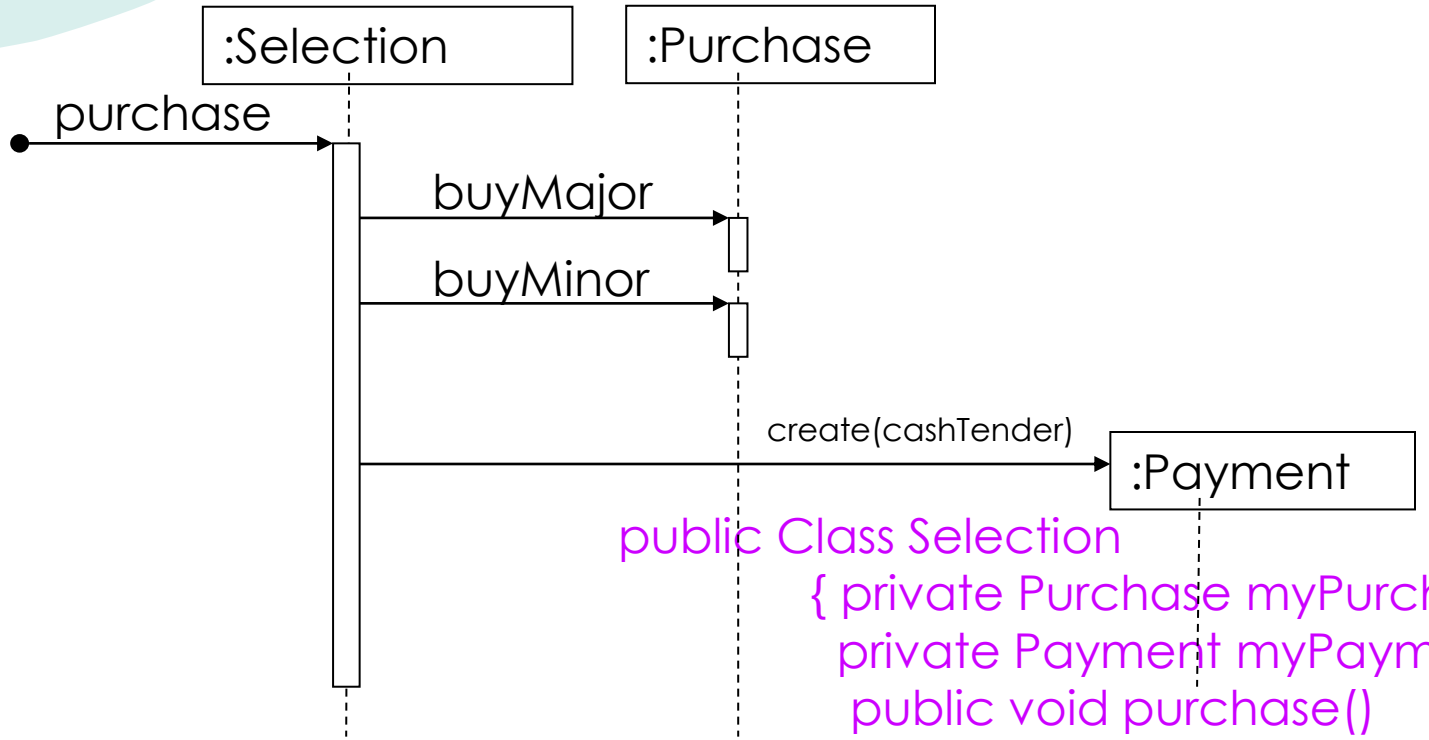


Contoh Sekuens Diagram



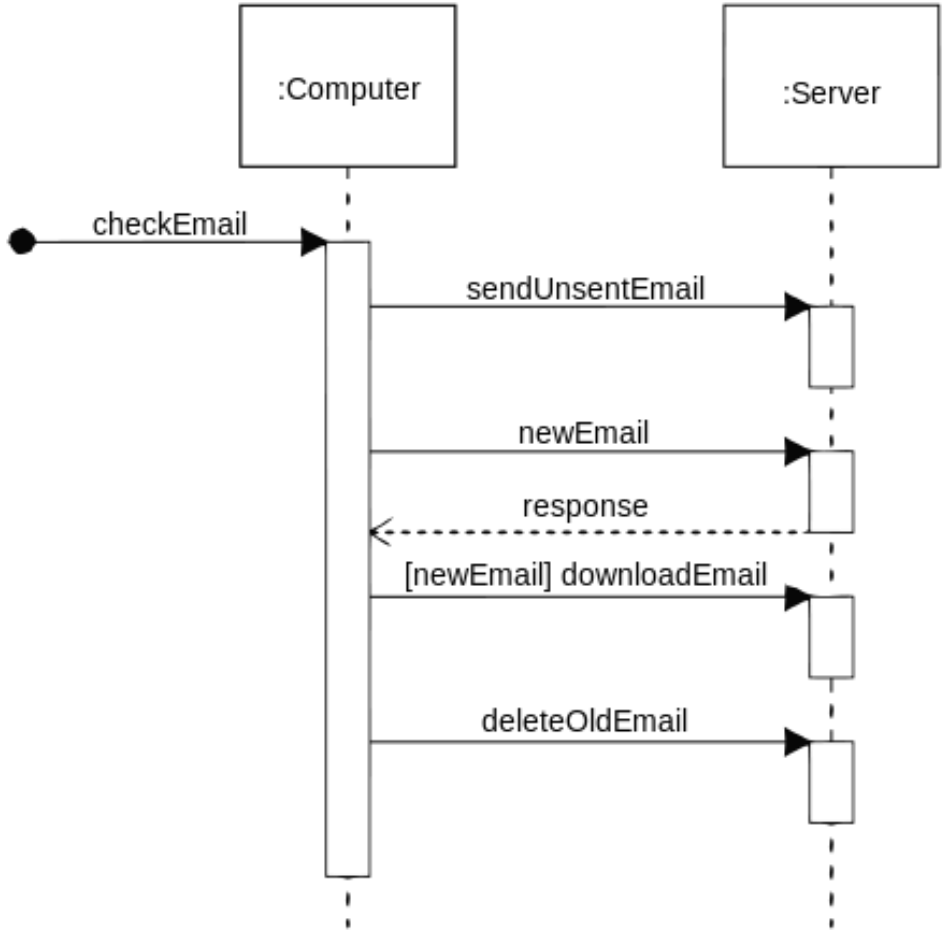
KNOWLEDGE & SOFTWARE ENGINEERING

Dari Sekuens Diagram ke Pemrograman

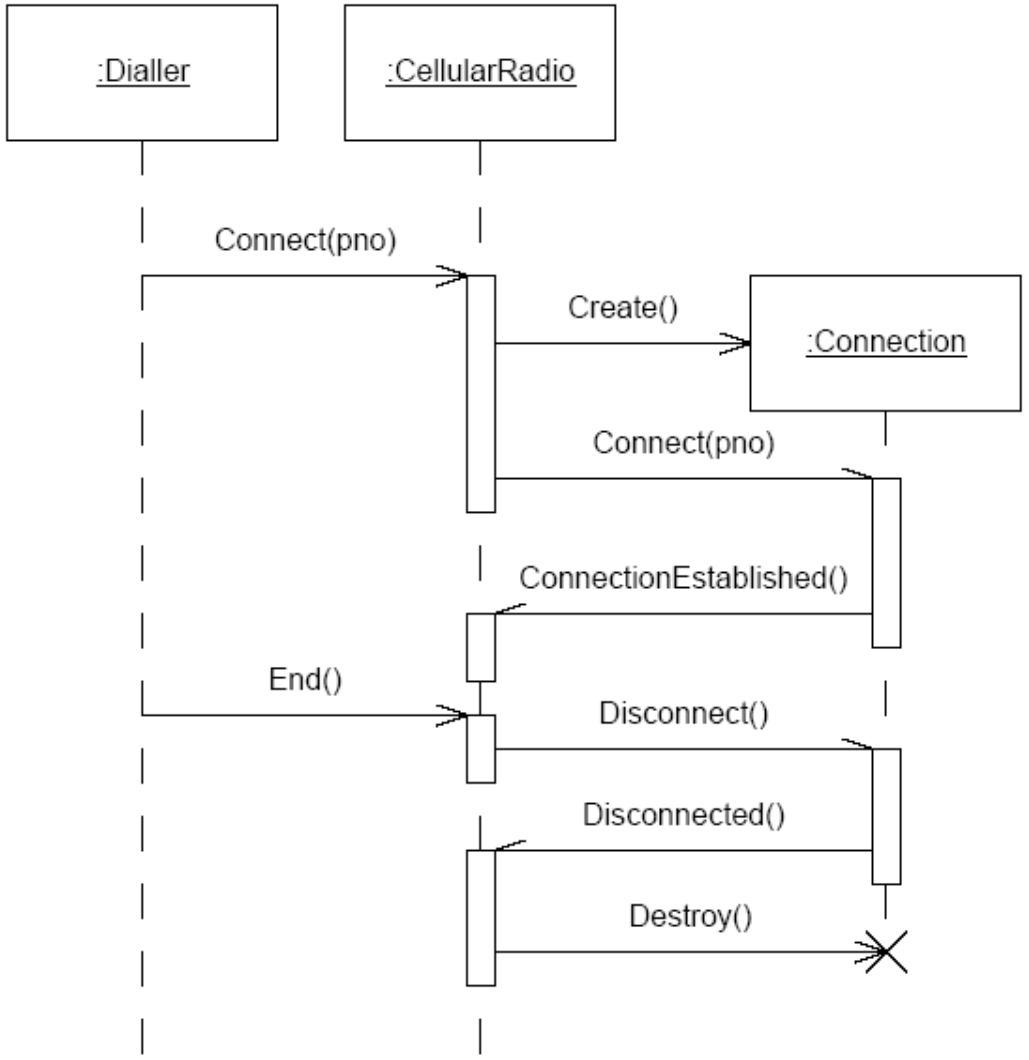



```
public Class Selection
    { private Purchase myPurchase = new Purchase();
      private Payment myPayment;
       public void purchase()
              { myPurchase.buyMajor();
                myPurchase.buyMinor():
                myPayment = new Payment( cashTender );
                //. .
              }
      // . .
    }
```

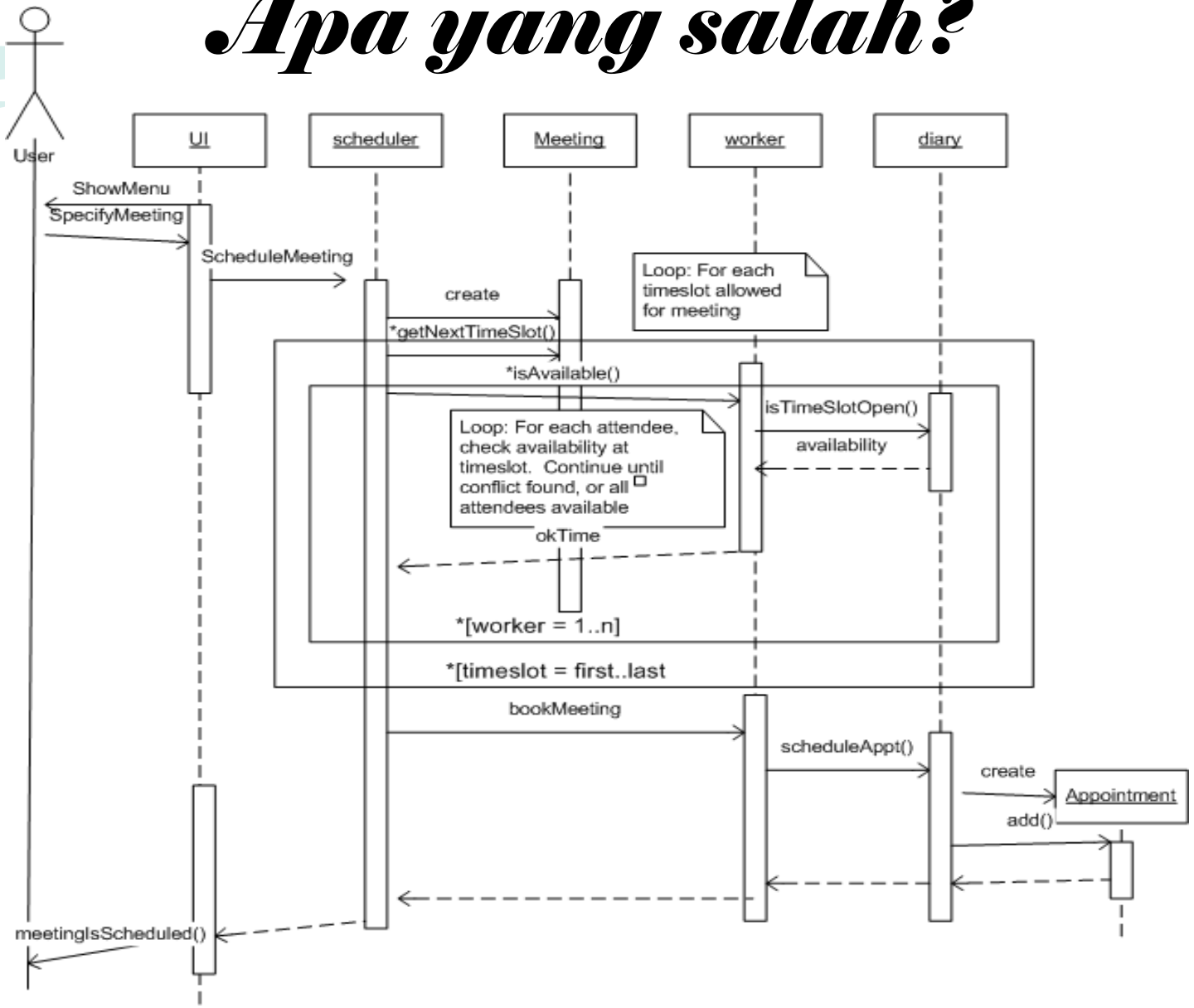
Bagaimana Cara Membaca Diagram berikut?



Apa yang salah?



Apa yang salah?



Kenapa tidak dibuat algoritma saja?

- Sekuens Diagram lebih mudah dimengerti untuk pengguna
  - Tidak semua bagian kode program ditampilkan, sehingga mudah dimengerti
  - Mudah digunakan untuk diskusi dalam 1 tim ataupun dengan pihak lain
- Keterlibatan Objek/Kelas dapat terlihat pada halaman yang sama
- Tidak tergantung Bahasa

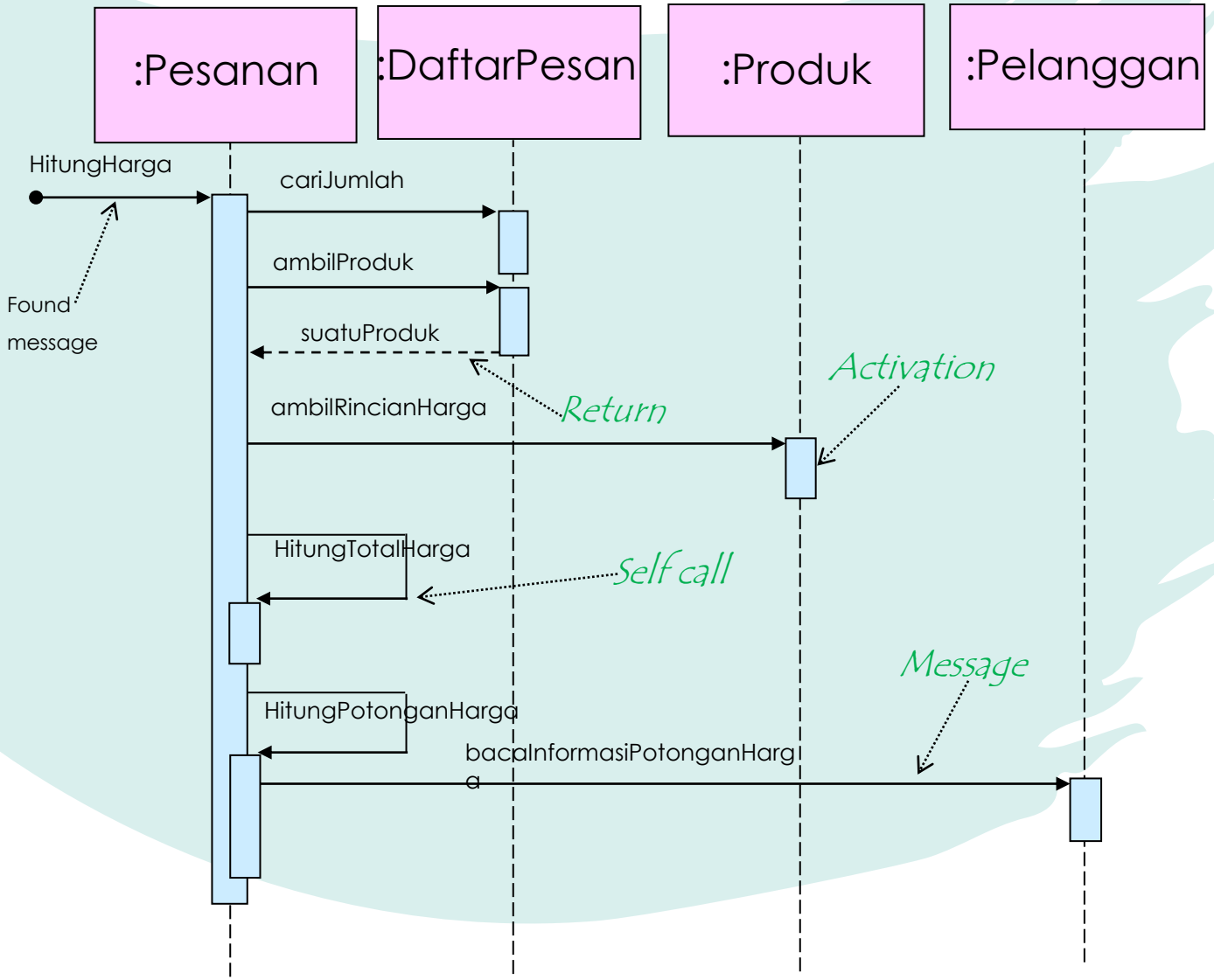
Contoh Diagram Sekuens
[Fowler]

Ada pesanan datang, sistem akan memanggil suatu perintah untuk menghitung harganya. Pesanan ini memiliki daftar pesan. Lalu untuk menentukan harganya, akan diambil dari data produk. Kemudian dari pesanan tersebut, akan dihitung total harganya, sesudahnya potongan harga akan diberikan berdasarkan kategori pelanggan

Contoh Diagram Sekuens [Fowler]

Ada **pesanan** datang, sistem akan memanggil suatu perintah untuk menghitung harganya. Pesanan ini memiliki **daftar pesan**. Lalu untuk menentukan harganya, akan diambil dari data **produk**. Kemudian dari pesanan tersebut, akan dihitung total harganya, sesudahnya potongan harga akan diberikan berdasarkan kategori **pelanggan**

Contoh Diagram Sekuens

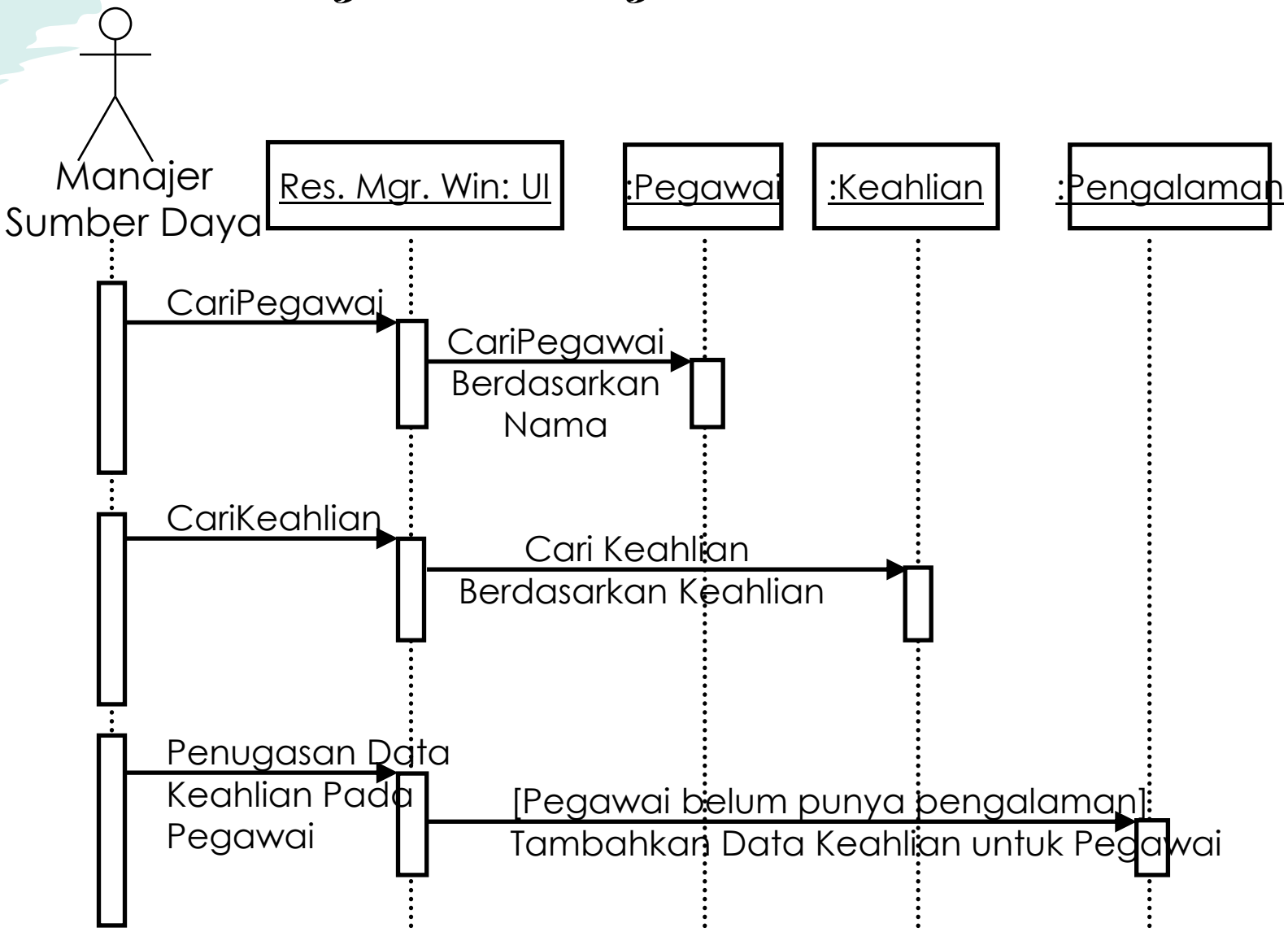


Contoh Pembuatan Diagram Sequence

Urutan Langkah

- **Gambarkan Diagram Sekuens (Sequence Diagram)**
  - Satu 'Use-Case' memiliki satu diagram sekeuns
  - Pada diagram sekuens akan memperlihatkan tugas suatu kelas
- Tambahkan metode/operasi dari diagram sekuens ke setiap kelas terkait

Sekuens Diagram– Memasukkan Data Pengalaman Pegawai



Urutan Langkah

- Analisa kebutuhan dari Pengguna
  - Amati 'Kata Benda' -> kandidat kelas
  - Amati 'Kata kerja' yang terkait kata benda → kandidat asosiasi antar kelas, atau kandidat operasi dalam kelas
  - Gambar Diagram Kelas
    - Tentukan atribut
  - Gambarkan Diagram objek untuk membantuk menjelaskan diagram Kelas
- Cari 'Use Case'
  - Identifikasi Aktor
  - Identifikasi Use Case
  - Cari hubungan antara Aktor, juga antara use-case
  - Gambarkan diagram Use-Case
- Gambarkan Diagram Sekuens (Sequence Diagram)
  - Satu 'Use-Case' memiliki satu diagram sekeuns
  - Pada diagram sekuens akan memperlihatkan tugas suatu kelas
- **Tambahkan Metode/Operasi pada Diagram Kelas**

Tambahkan Metode/Operasi

- Baca lagi Diagram Sekuens untuk mencari atau menambahkan metode/operasi pada suatu kelas

Pegawai
Nama
+ static Pegawai cariPegawai (nama: string); + static list of Workers getPegawai();

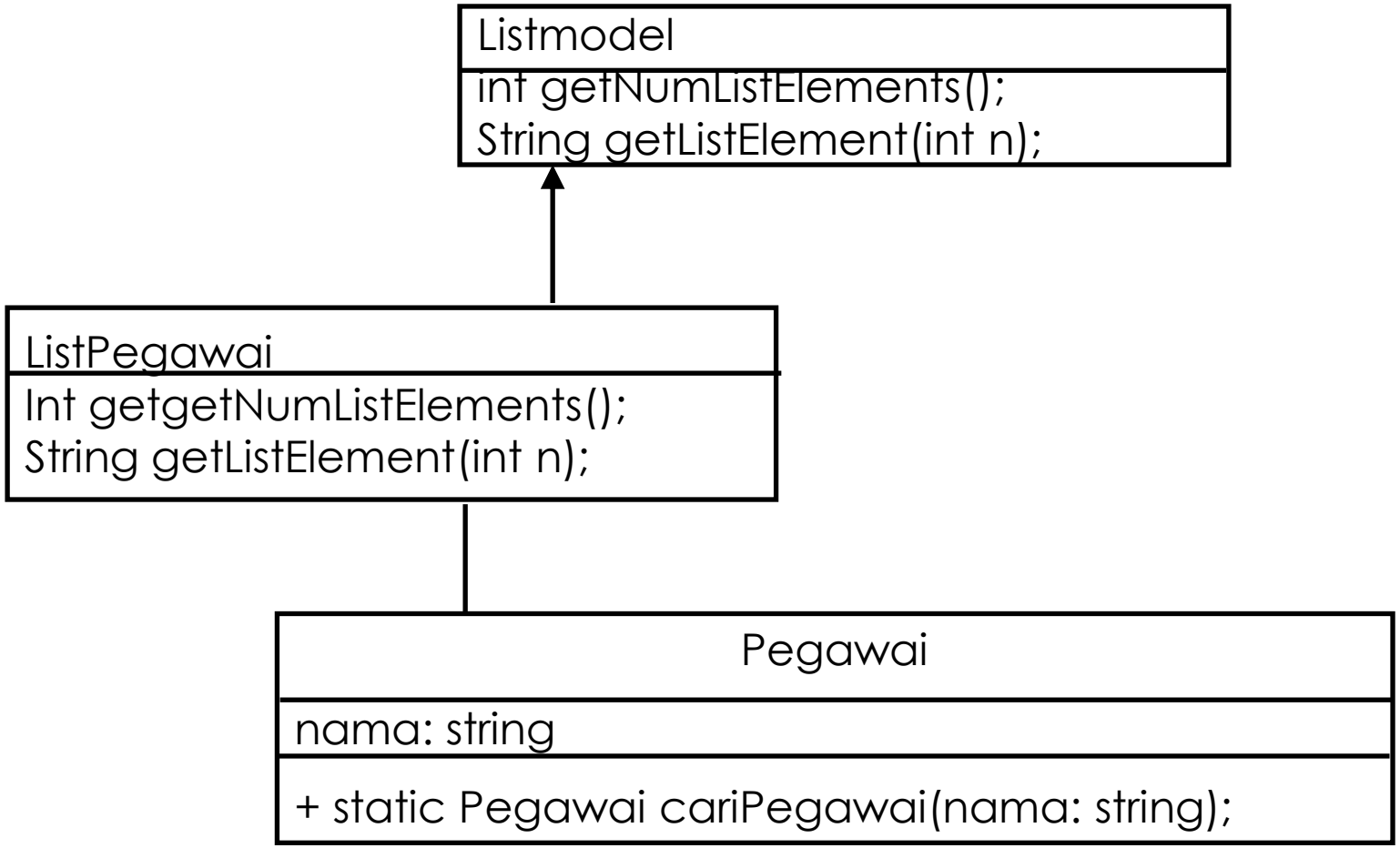
Tahapan Perancangan

- Metode/Operasi harus dibuat lebih rinci

Pegawai
Nama : string
+ static Pegawai cariPegawai (nama: string); + static int getJumlahPegawaiNWorkers(); + static Pegawai getPegawai(int);

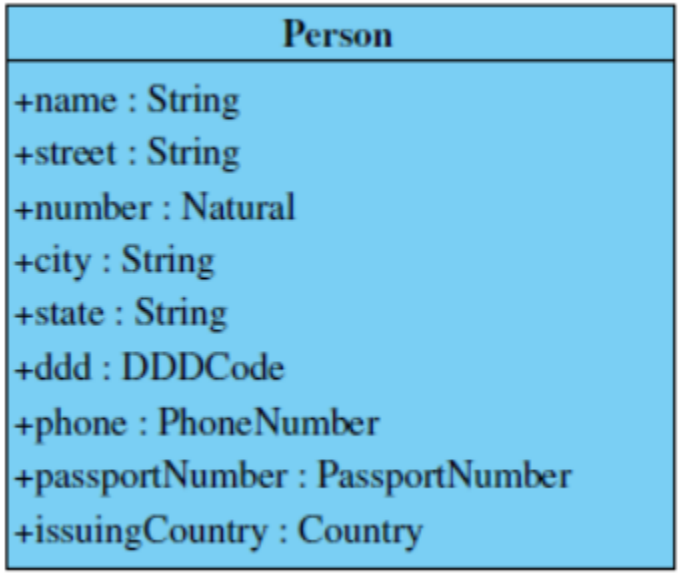
Tahapan Perancangan

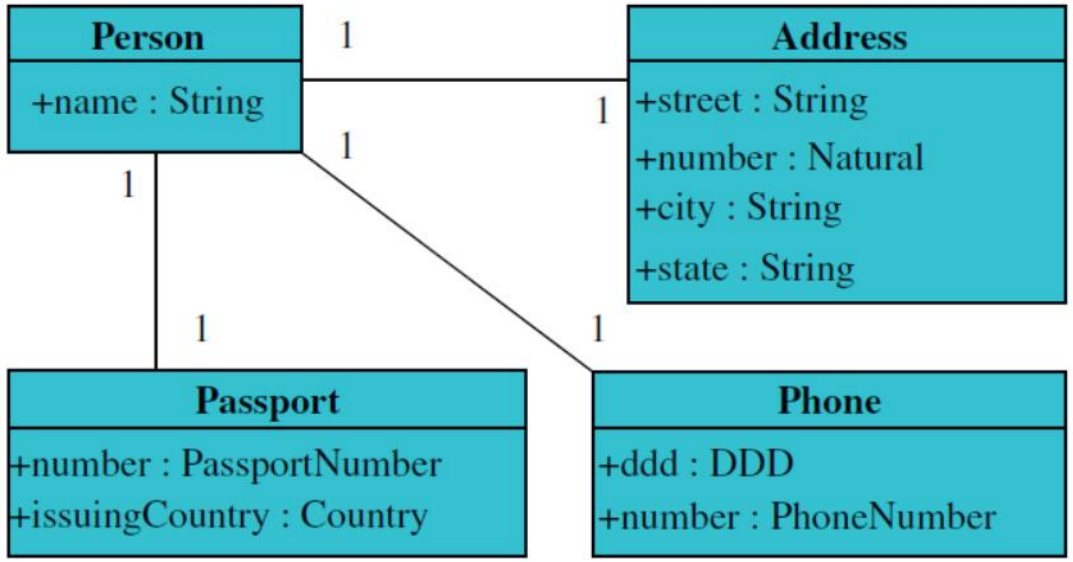
- Metode/Operasi harus dibuat lebih rinci



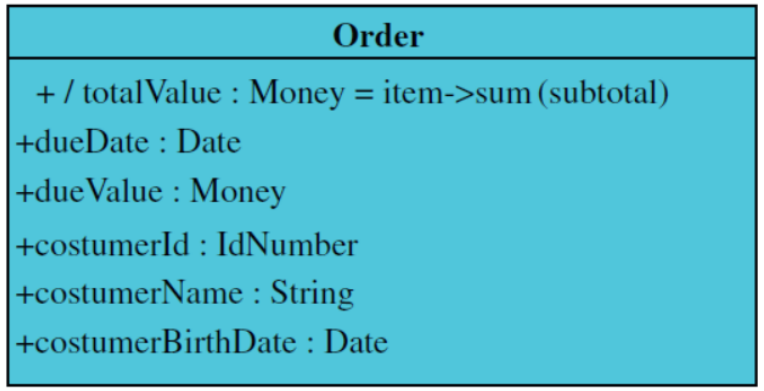
Masalah-masalah pada Rancangan Kelas (Class Design)

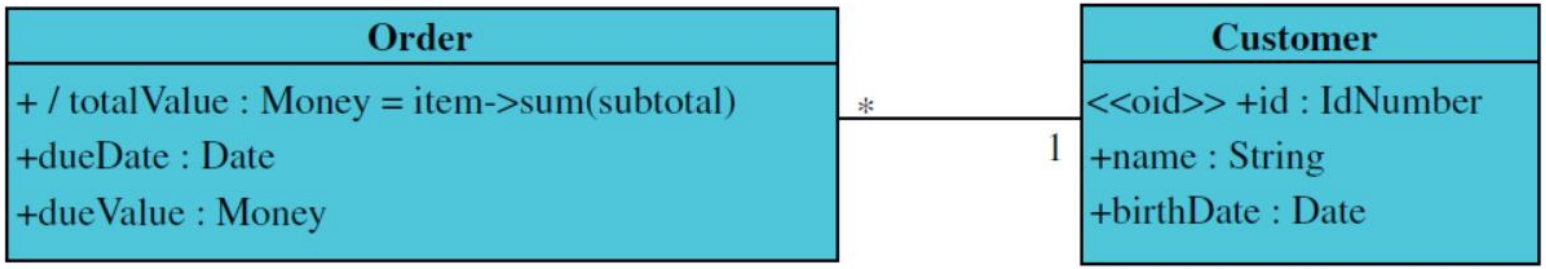
Apa masalah yang kiri dengan yang kanan?



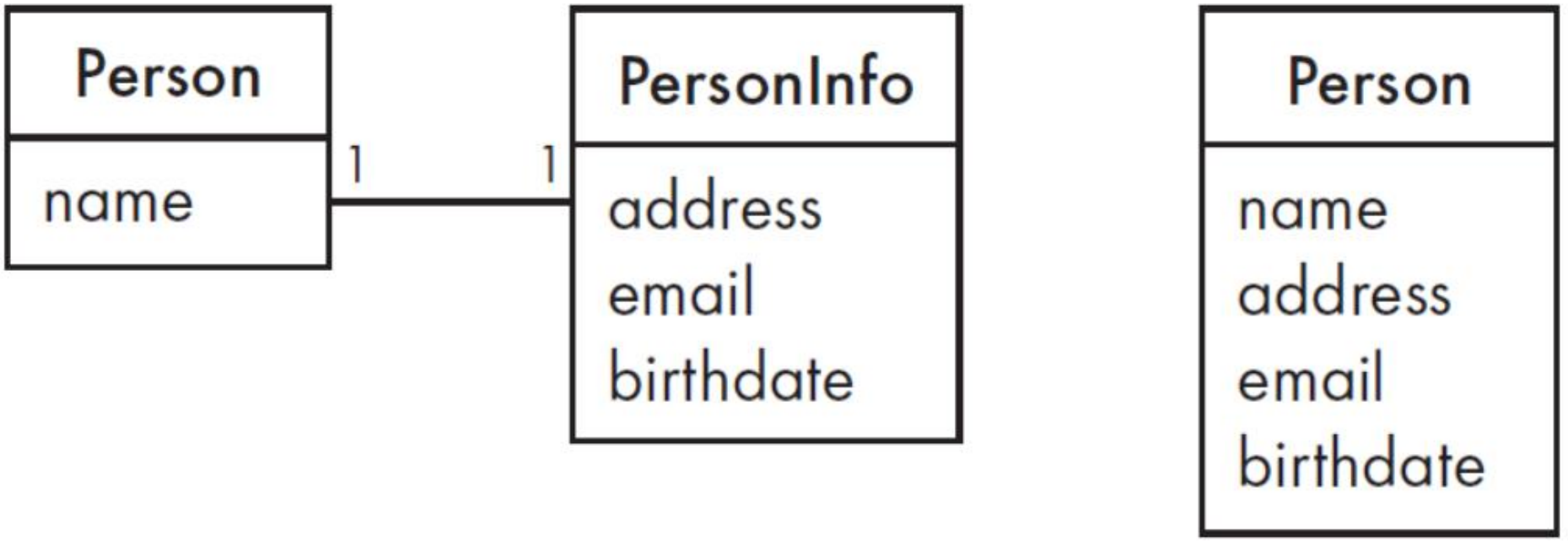


Apa masalah yang kiri atas dengan yang kanan bawah?

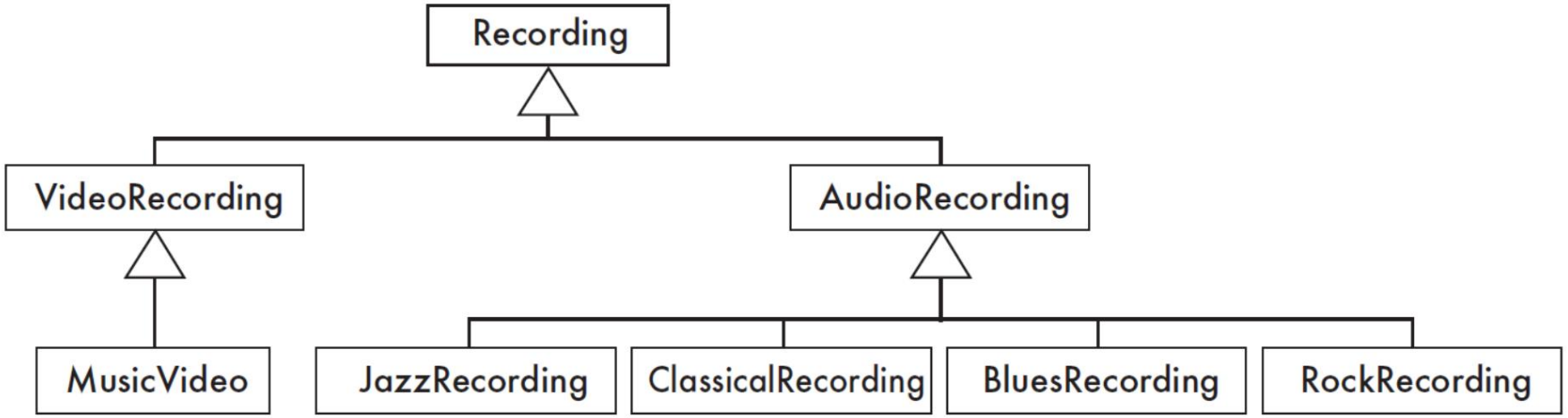




Kenapa yang kanan lebih baik dari yang kiri?

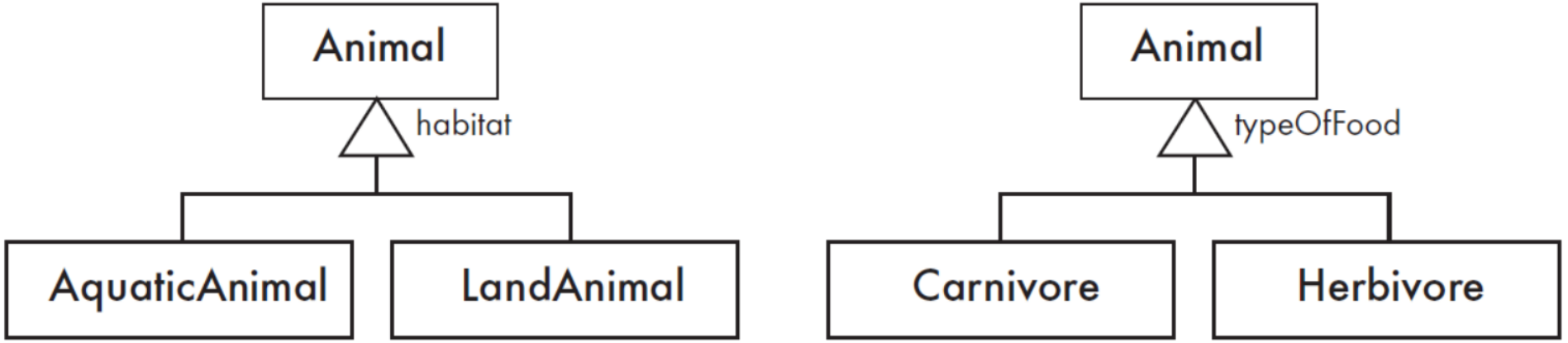


‘Audio Recording’ mungkin tidak perlu diturunkan. Kenapa?



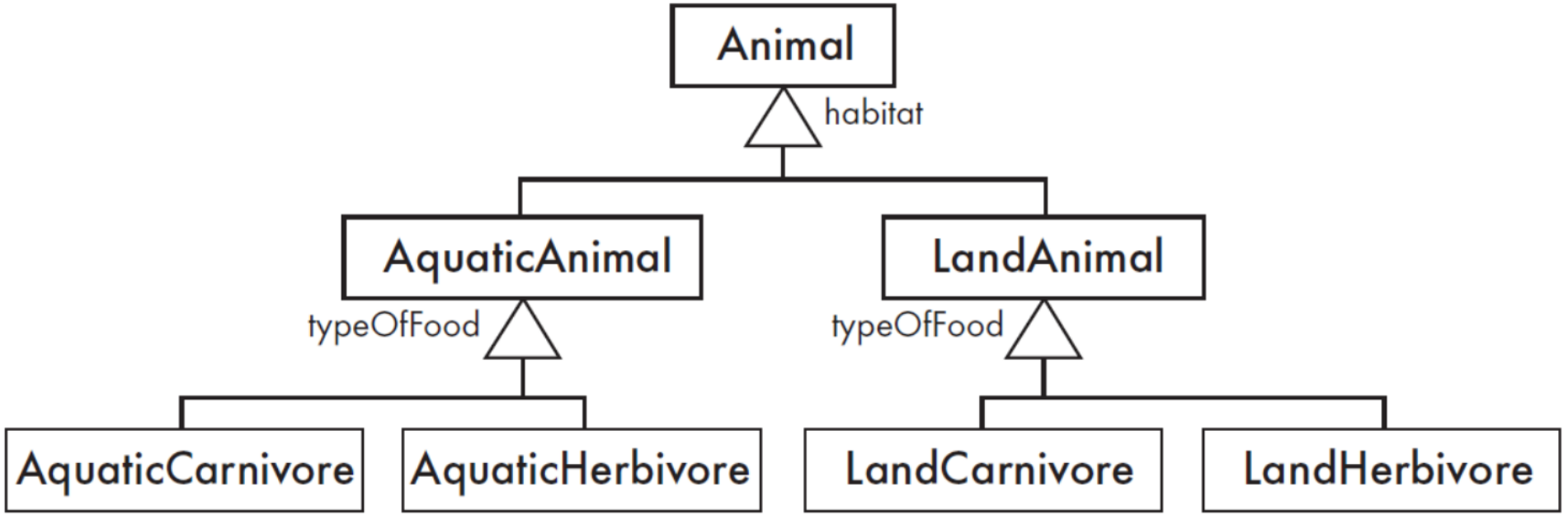
Masalah Dua Generalisasi

- Sebagai contoh, Pada kelas 'Animal' mungkin dapat dibagi berdasarkan habitat nya (darat atau air), dan Tipe makanannya (karnivora atua herbivora)



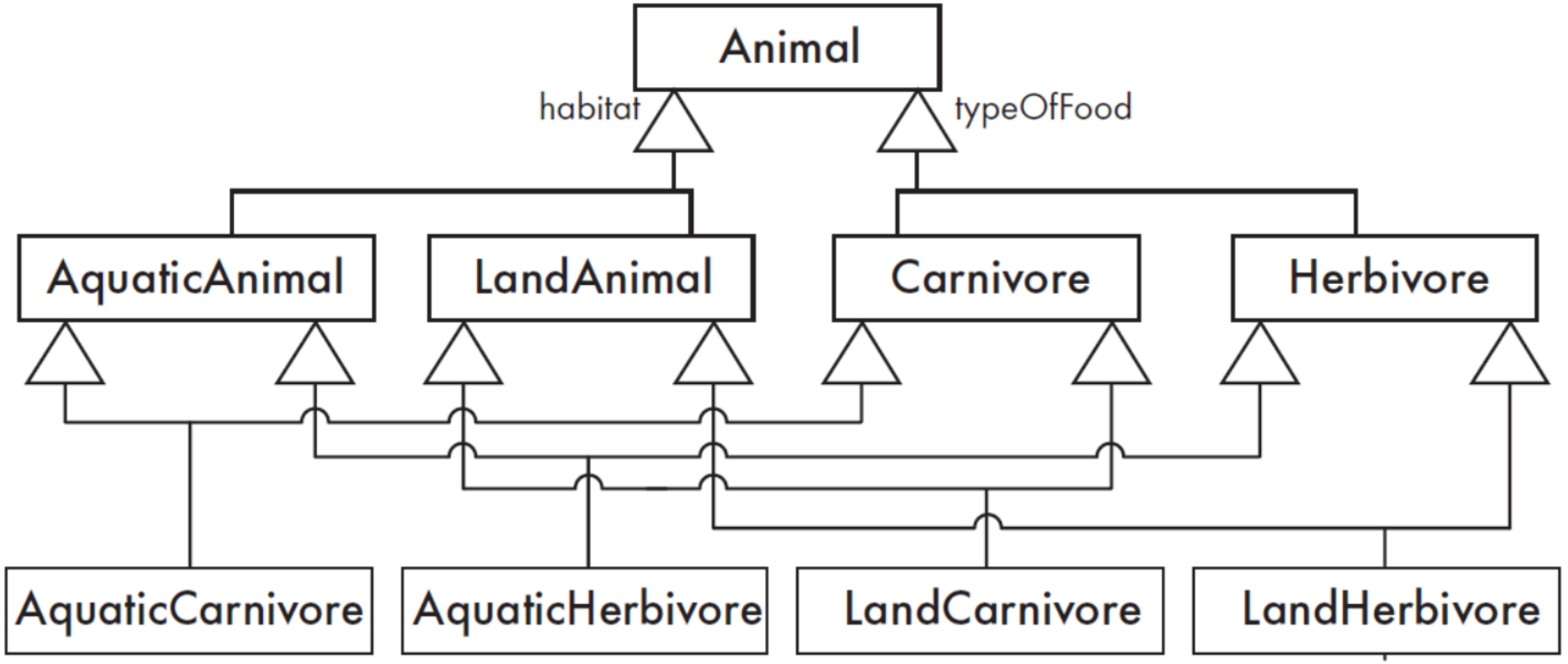
Masalahnya, jika ini diimplementasikan maka akan memiliki jumlah objek yang banyak untuk satu instansiasi hewan

Bagaimana jika disatukan?



- Dengan solusi ini, maka karakteristik/atribut dari generalisasi yang kedua (landAnimal), akan harus diduplikasi
- Jumlah kelas juga akan lebih banyak – menambah kompleksitas

Bagaimana jika dibuat Multiple Inheritance

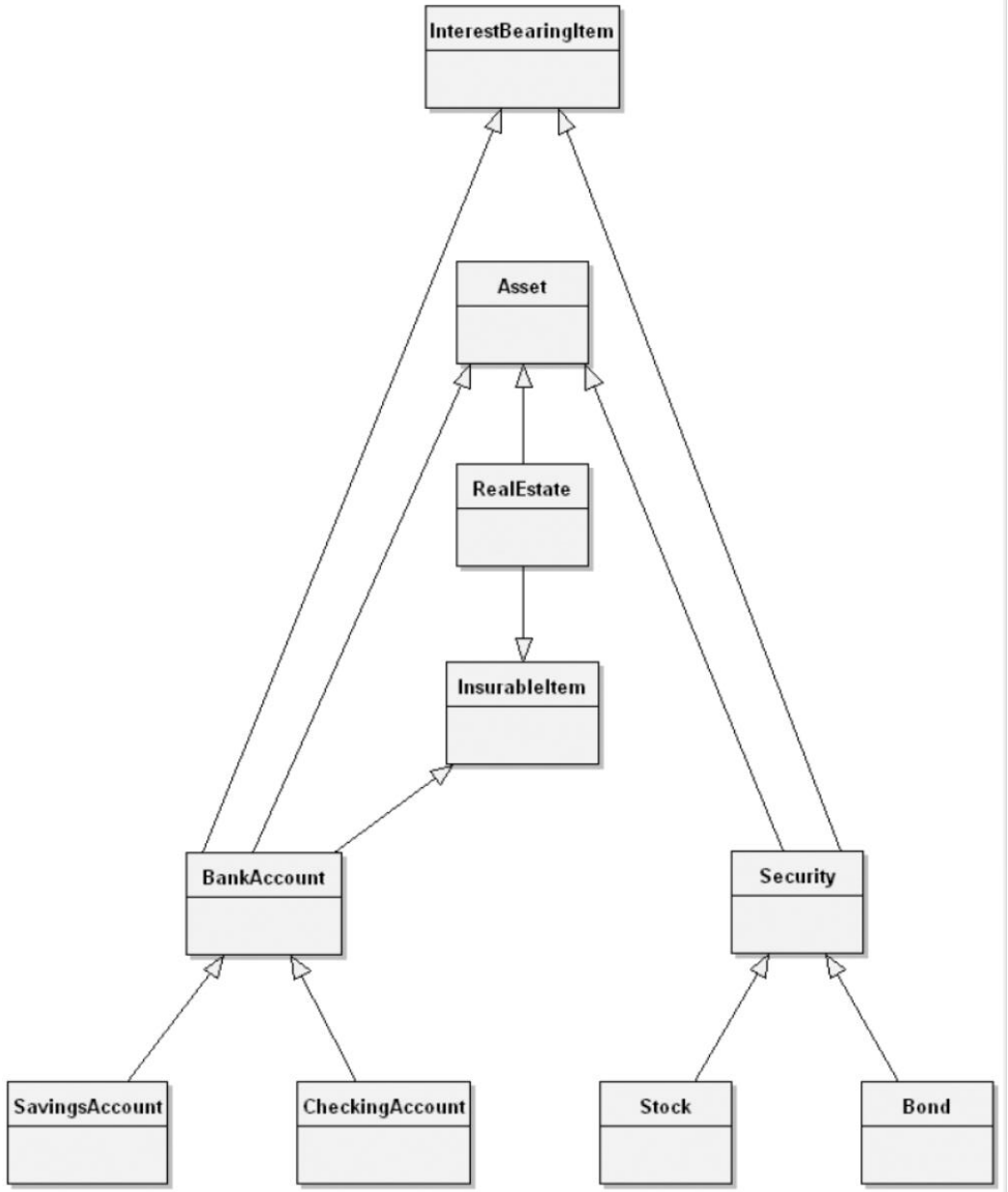


- Kombinasi ini akan menjadi kompleks, sehingga patut dihindari
- Java tidak mengenal multiple inheritance

Multiple Inheritance

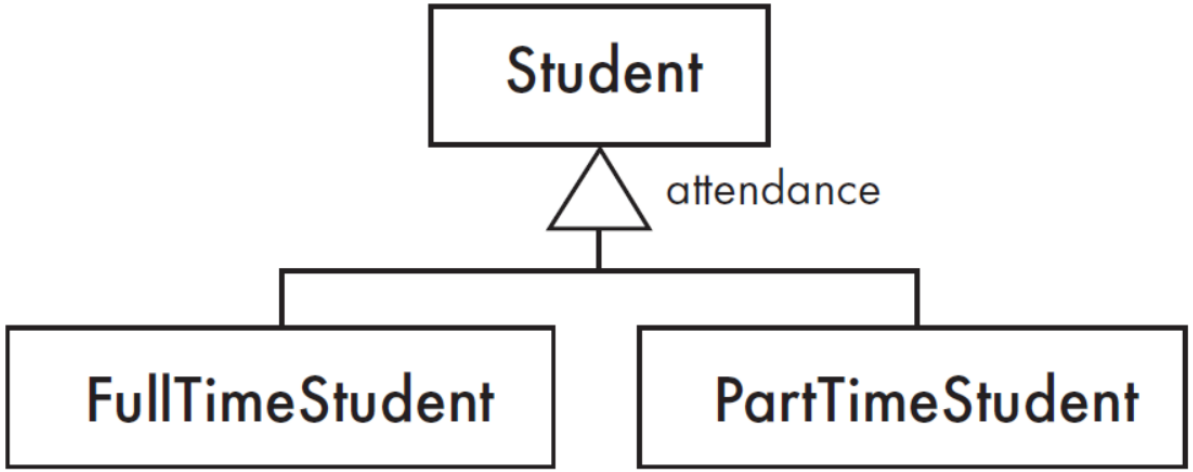
Apa saja masalahnya?

- Implementasi sulit
- Kompleks!
- Bahasa Pemrograman mungkin tidak mendukung
  - Contoh Java



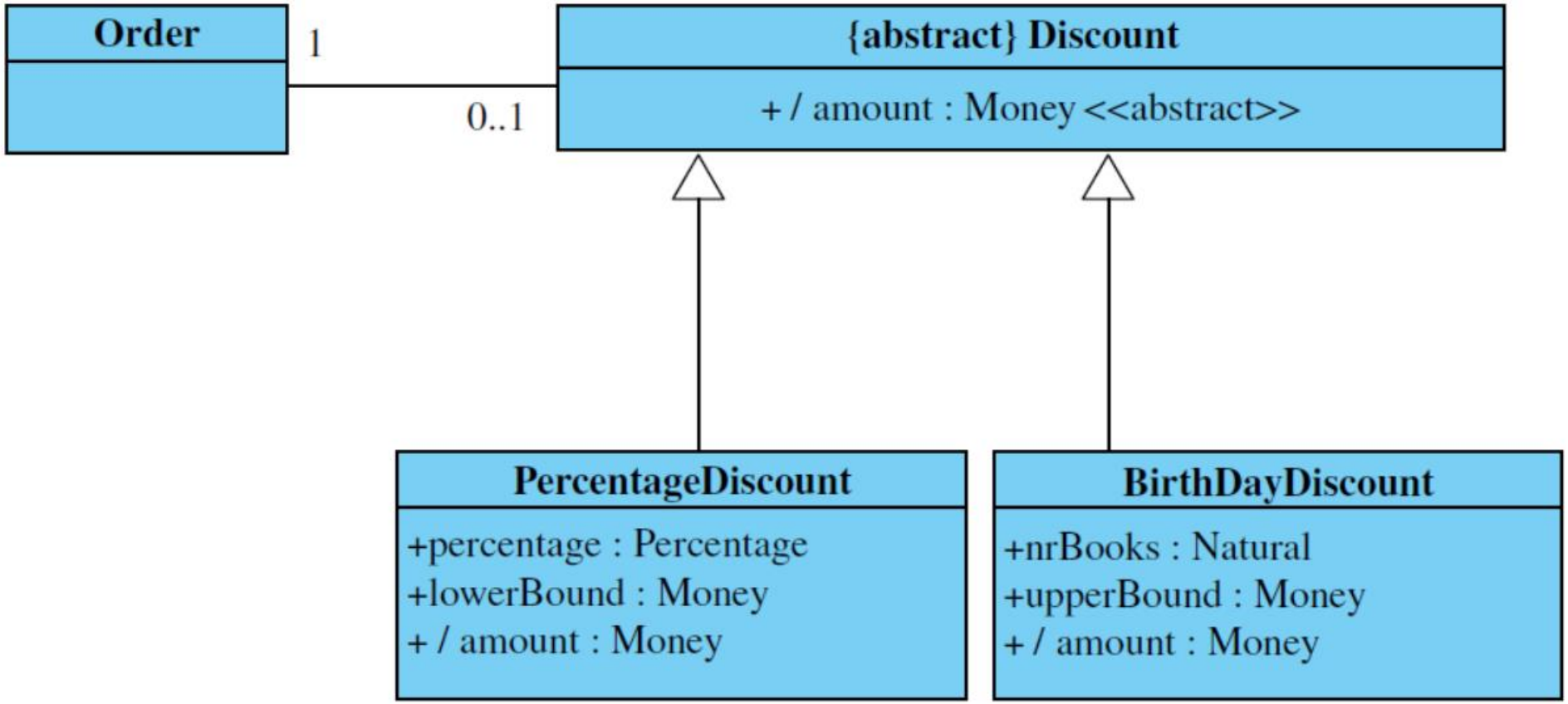
Masalah Objek yang berubah menjadi Objek lain

- Suatu sekolah dimungkinkan seorang mahasiswa berpindah status dari Full-time menjadi Part-Time.
- Kelas desainer kemudian membuat diagram kelas sebagai berikut.
- Apa masalahnya?
  Bagaimana solusinya?

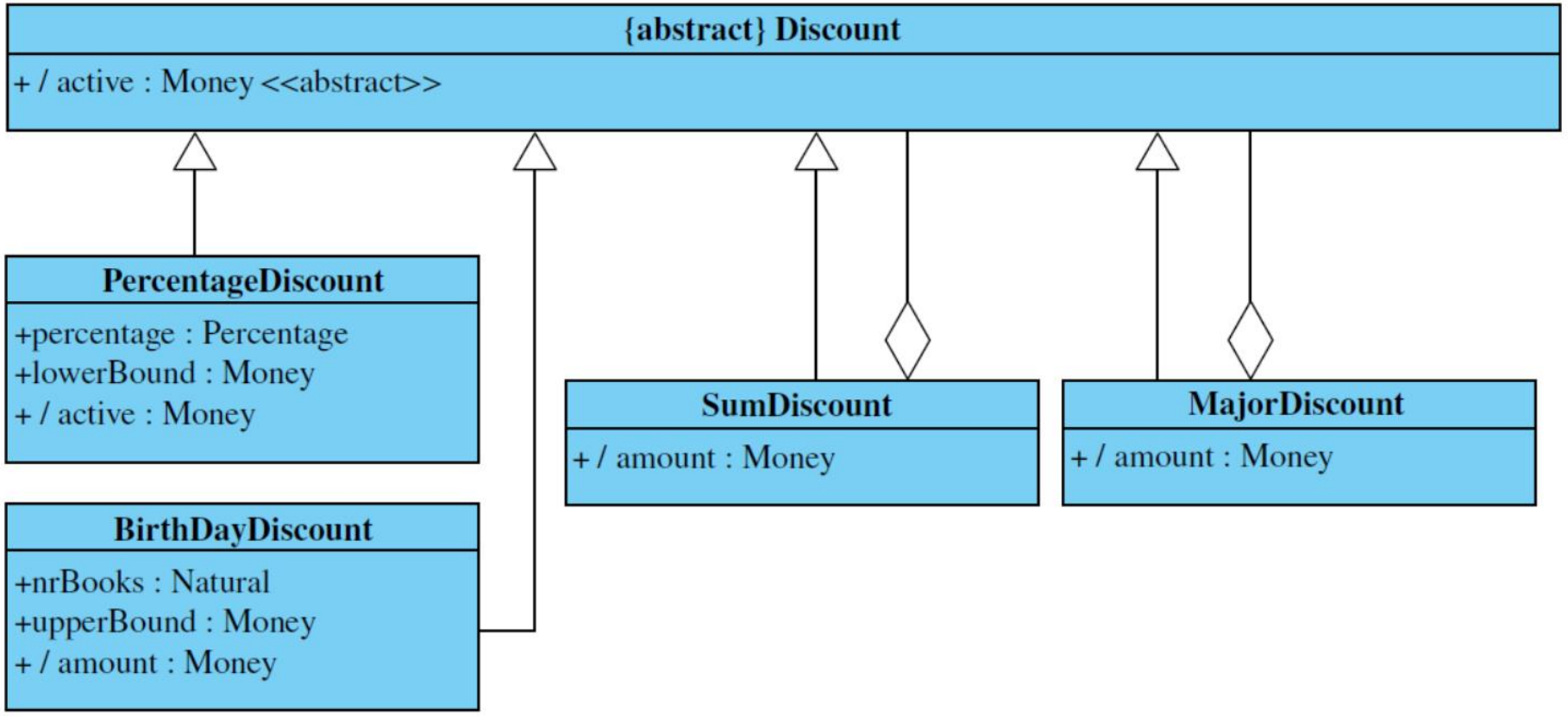


Buat menjadi atribut tambahan pada Student!

Bagaimana merepresentasikan Kelas yang mungkin memiliki variasi? Gunakan Kelas Abstract



Variasi lain: Composite Pattern



- Baca:
  - Chapter 1-3, Grady Booch et.al, "Object Oriented Analysis and Design 3rd Edition", Addison Wesley, 2007
  - Gomaa, Hassan. Software modeling and design: UML, use cases, patterns, and software architectures. Cambridge University Press, 2011.
  - Fowler, Martin. UML distilled: a brief guide to the standard object modeling language. Addison-Wesley Professional, 2004.