



# ***State Machine Diagram***

*Pertemuan 10*



# *State Machine Diagram*

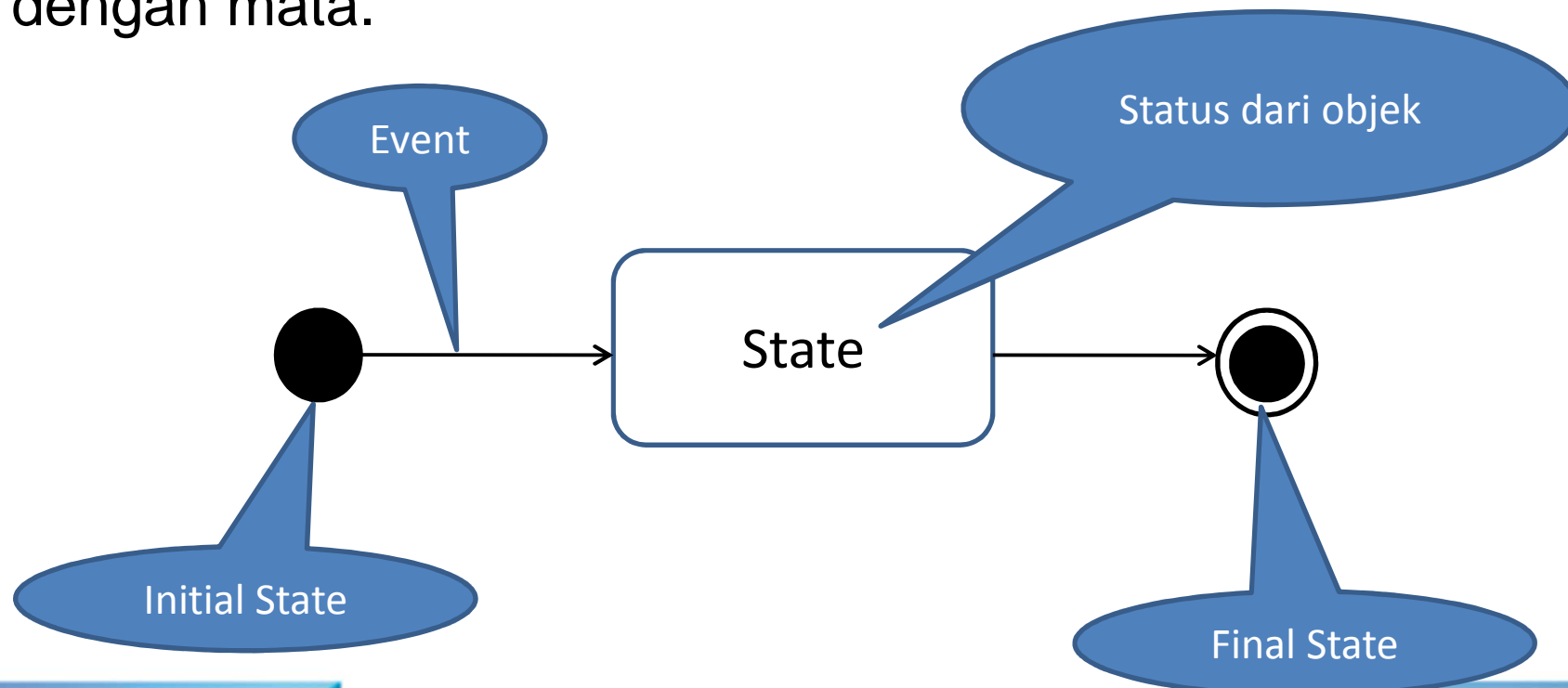
State Machine Diagram adalah teknik yang umum digunakan untuk menggambarkan behaviour sebuah sistem. Hal ini digunakan untuk membantu analis, perancang dan pengembang untuk memahami perilaku obyek pada sistem.

Tidak cukup hanya mengimplementasikan sebuah obyek, pengembang juga harus membuat obyek tersebut melakukan sesuatu. State diagram memastikan bahwa obyek-obyek tersebut akan menebak apa yang seharusnya dilakukan. Dengan gambaran yang jelas tentang perilaku obyek, kemungkinan tim pengembang akan memproduksi sebuah sistem yang sesuai dengan *requirement*.



# Simbol

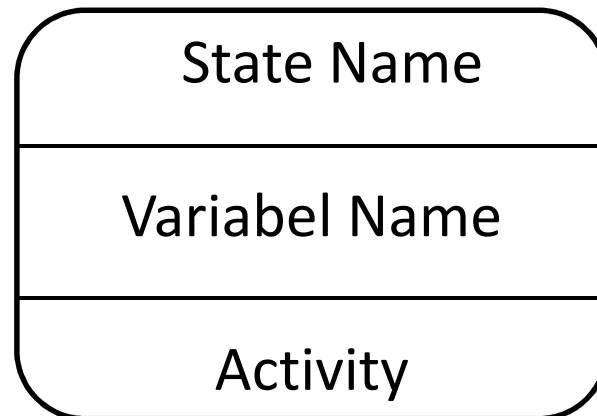
Simbol UML untuk state chart diagram adalah segiempat yang tiap pojoknya dibuat rounded. Titik awalnya menggunakan lingkaran solid yang diarsir dan diakhiri dengan mata.





# Simbol

UML juga memberi pilihan untuk menambahkan detail ke dalam simbol tersebut dengan membagi tiga area yaitu nama state, variabel dan aktivitas.



State variabel seperti timer dan counter yang kadangkala sangat membantu.



# Simbol

Activity terdiri atas events dan action, tiga hal yang sering digunakan dalam activity adalah:

## 1.Entry

Apa yang terjadi ketika sistem masuk ke state

## 2.Exit

Apa yang terjadi ketika sistem meninggalkan state

## 3.Do

Apa yang terjadi ketika sistem ada di state



## ***State, Event dan Transition***

Statechart diagram menampilkan state-state yang mungkin dari sebuah obyek, event yang bisa dideteksi dan respon atas event-event tersebut. Secara umum, pendeteksian sebuah event dapat menyebabkan sebuah obyek bergerak dari satu state ke state yang lain yang disebut dengan transition. Sebagai contoh jika sebuah CD Player dalam keadaan terbuka, penekanan tombol load akan menyebabkan drawer CD Player berpindah ke state close, sebagaimana digambarkan sebagai berikut:



# Notasi

## 1. Event Transition

Suatu kejadian yang dapat membuat state dari objek berubah



## 2. Event Iteration

Event berulang pada state yang sama



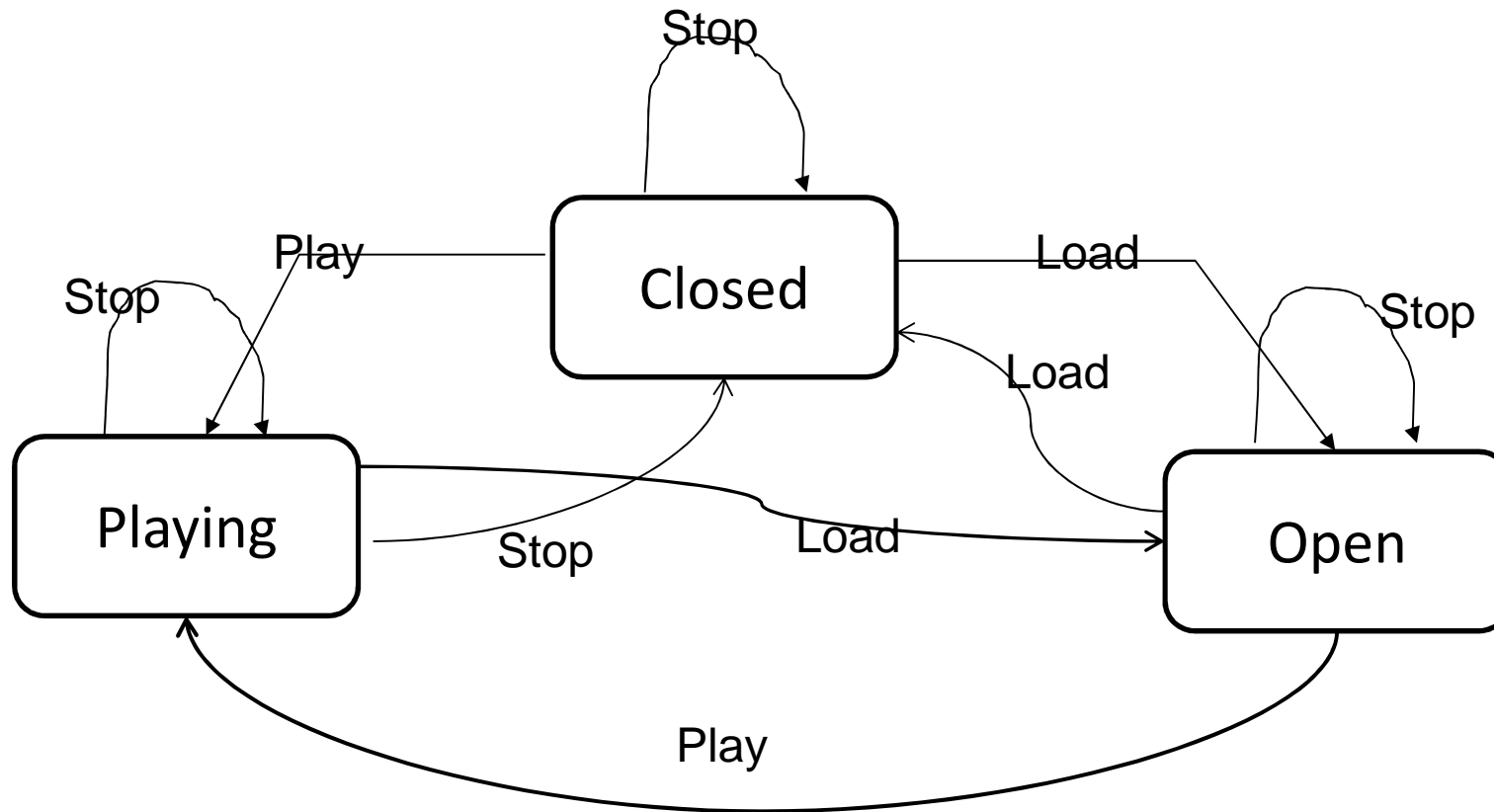
## 3. Guard

Suatu kondisi atau keterangan





# State, Event dan Transition







## Initial dan Final State

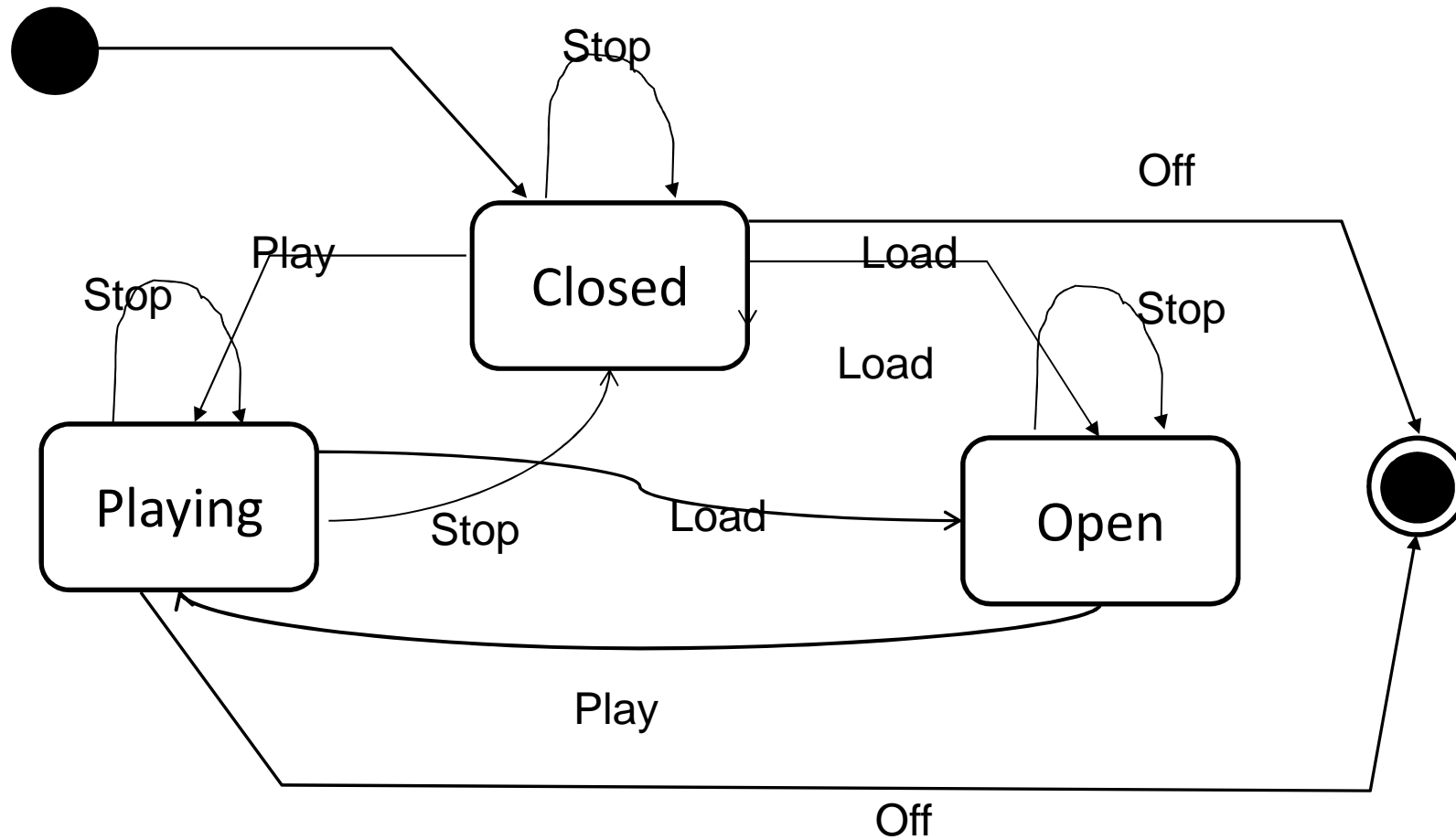
Gambar pada slide sebelumnya menjelaskan bagaimana ketika CD Player sedang dipakai, tetapi tidak menjelaskan apa yang terjadi ketika mesin di matikan atau dihidupkan.

Untuk menunjukkan perilaku ini kita bisa menambahkan initial state diagram. Gambar berikut ini menunjukkan bahwa initial state untuk CD Player selalu diposisi close setelah mesin dihidupkan. Tidak ada event yang harus dituliskan pada initial state.

Event yang menyebabkan final state bisa tercapai adalah saat CD Player dimatikan (event = off)



# Initial dan Final State





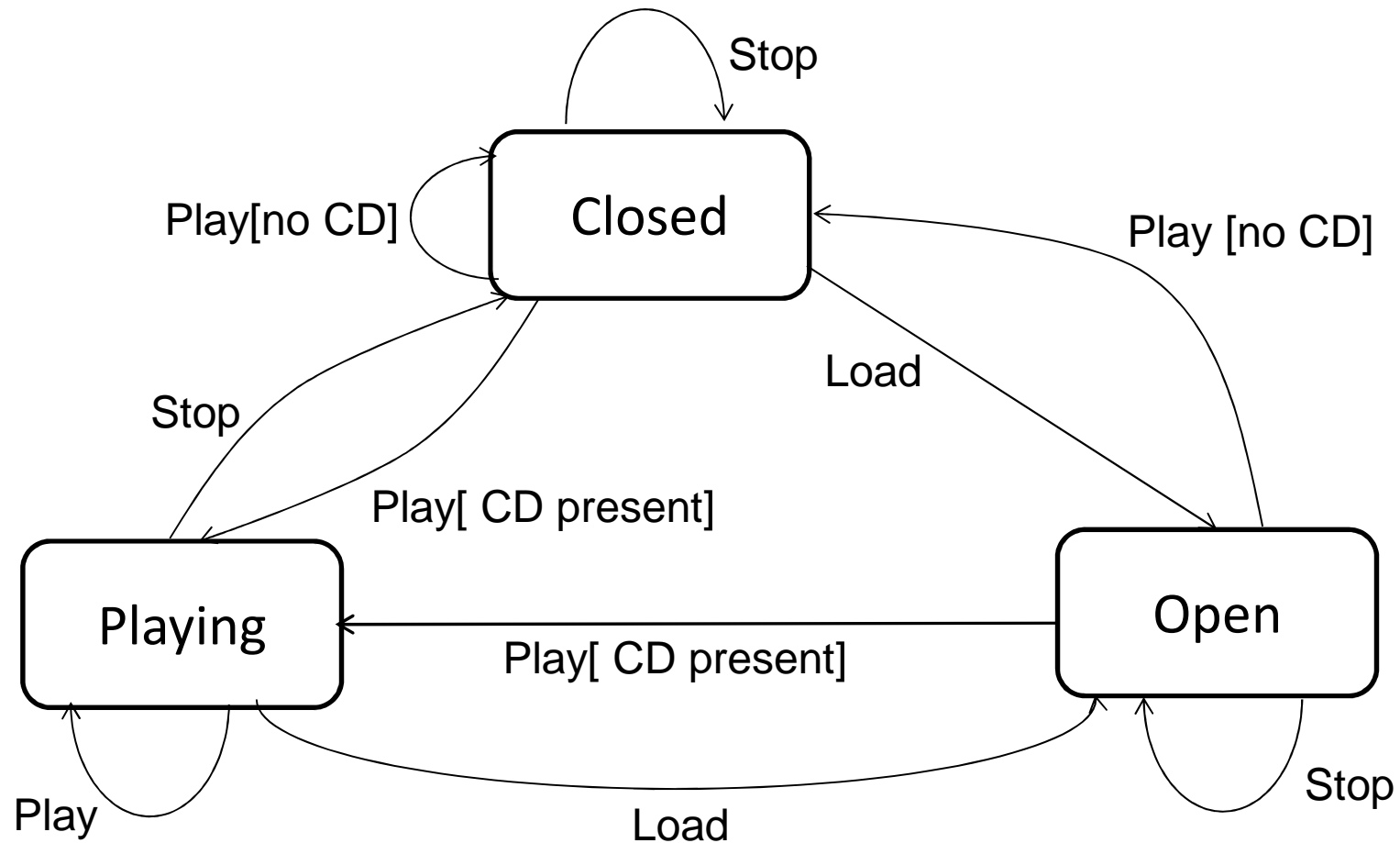
# Guard Condition

Dalam gambar sebelumnya salah satu masalah adalah CD player tidak selalu pada state playing ketika tombol play ditekan. Seharusnya state playing dilakukan jika ada CD di drawer atau tetap dalam kondisi close jika tidak ada CD di drawer.

Untuk menampilkan informasi tersebut dengan statechart bisa ditambahkan guard condition untuk transition play. Guard condition adalah bagian spesifikasi dari transition dan ditulis dengan sepasang kurung kotak/[] sesudah nama event yang memberi label transition



# Guard Condition





# Guard Condition

Jika ada lebih dari satu transition yang mempunyai hasil guard condition true, maka hanya ada satu saja yang akan dijalankan. Sebagai contoh anggaplah CD player pada posisi state open dan tombol play ditekan, yang pertama kali terjadi adalah drawer akan ditutup. Hal ini penting karena mesin akan bisa mendeteksi apakah ada CD atau tidak di drawer bila drawer dalam posisi tertutup. Dalam kondisi masih state open, guard condition dievaluasi pada transition play untuk melihat transition mana yang harus dijalankan. Jika CD ada, transition akan berubah dari open menjadi playing.



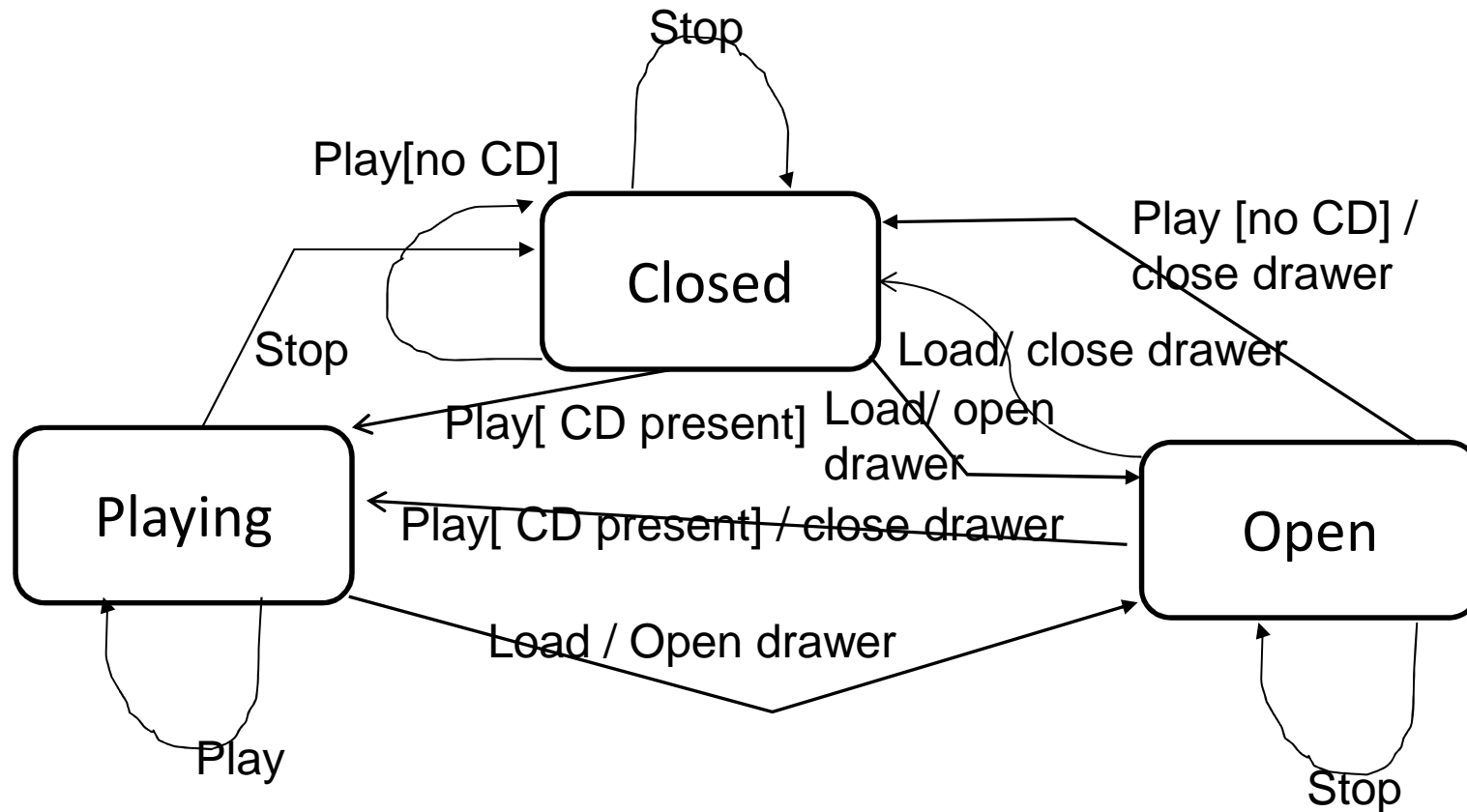
# Action

Action ditulis setelah nama event dengan diawali tanda slash (/). Action bisa dideskripsikan dalam pseudo-code atau dengan menggunakan notasi bahasa pemrograman yang akan dipakai. Transition dapat membawa condition dan action sekaligus.

Action dibuat dalam bentuk pendek, mengandung bagian kecil dari proses yang tidak butuh waktu lama. Karakteristik action harus bisa selesai sebelum transition mencapai state yang baru. Hal tersebut mengindikasikan bahwa action tidak dapat diinterupsi oleh event yang lain yang mungkin dideteksi oleh obyek, namun tetap harus bisa selesai dilakukan.



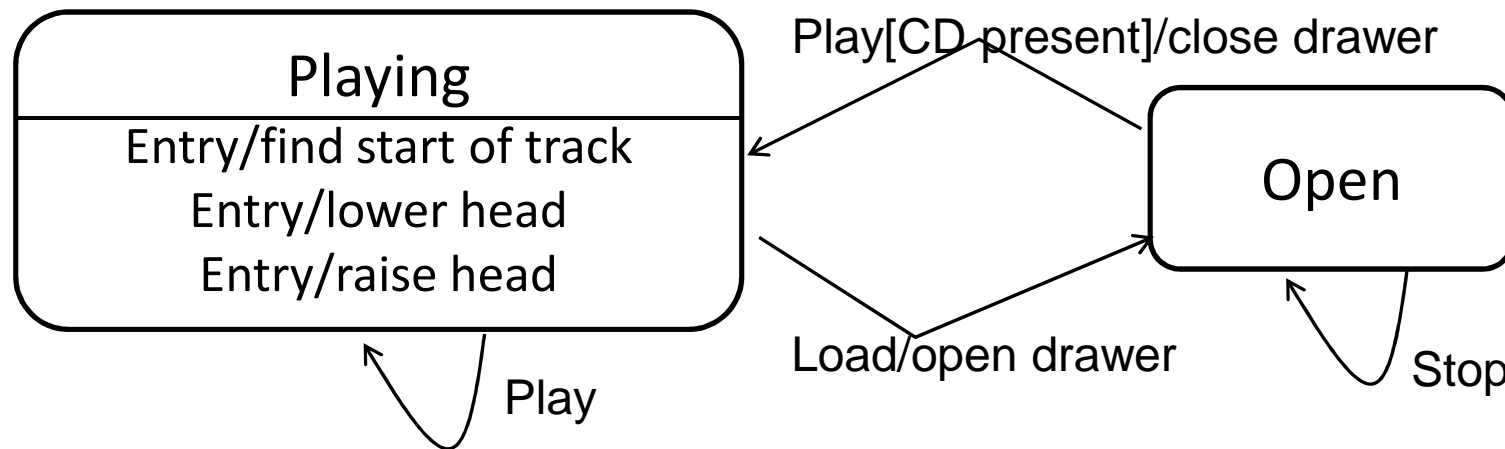
# Action





# Entry dan Exit Action

Entry action dijalankan setiap saat jika state menjadi aktif, segera setelah action transition selesai. Sebagai contoh jika CD player dalam state open dan tombol play ditekan, drawer akan menutup dan transition play akan dijalankan. Hasilnya state playing menjadi aktif dan entry action pada state playing segera dilakukan. Exit action akan dijalankan kapanpun saat sebuah action ditinggalkan.







# Activity

Saat posisi state playing, melakukan sesuatu yang disebut memainkan current track dari CD, operasi ini yang disebut activity. Seperti pada action maka activity ditulis dalam state yang diawali dengan **do**.

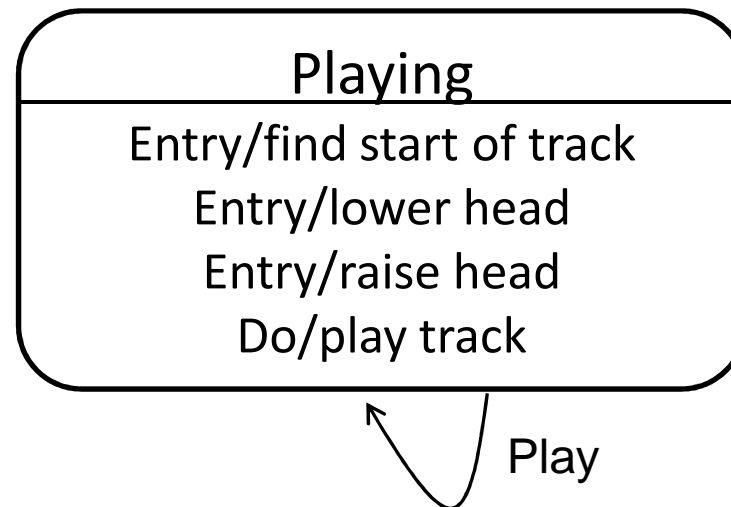
Beda antara action dan activity adalah action lebih merupakan instance sedangkan activity merupakan perluasan dari waktu.

Ketika state menjadi aktif, entry action dijalankan dan activitynya dimulai. Activity berjalan secara kontinu sepanjang periode dimana state tersebut aktif.



# Activity

Entry action harus dijalankan sampai selesai sebelum obyek dapat merespon event apapun. Akan tetapi activity bisa diinterupsi oleh event apapun yang mengakibatkan transition keluar.





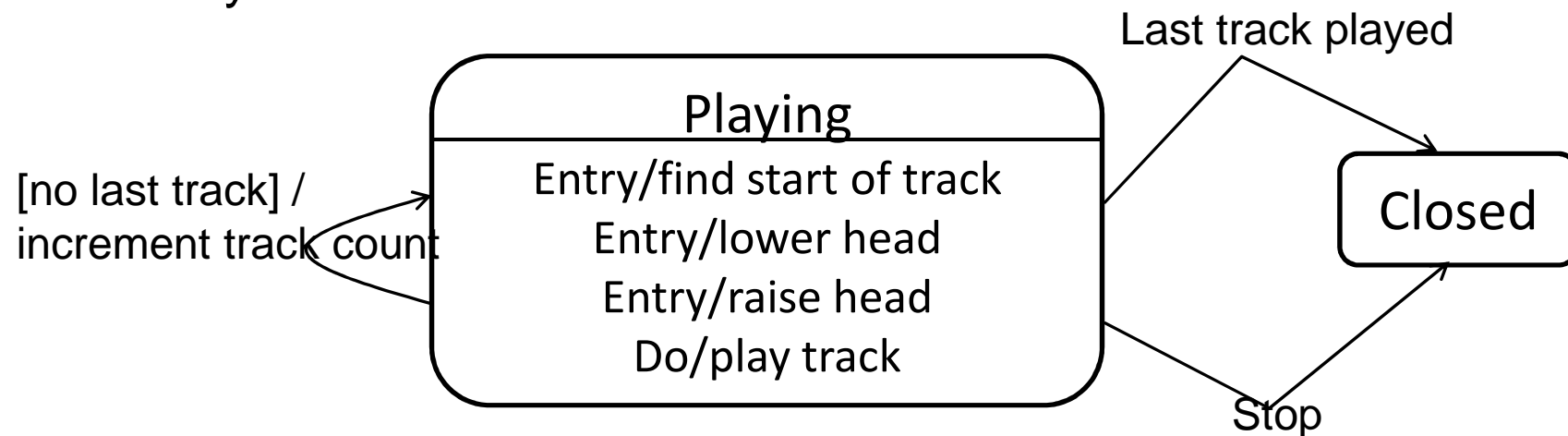
# Completion Transition

Completion transition adalah transition yang tidak mempunyai nama event. Ini bisa ditrigger ketika sebuah state activity internal berhenti secara normal tanpa interupsi oleh event dari luar. Ketika CD player dimainkan user bisa menekan tombol play atau stop untuk interupsi. Jika salah satu dari event ini terdeteksi maka track akan berakhir. Dengan demikian calon transition yang harus dijalankan tinggal completion transition. Yang terjadi berikutnya tergantung pada apakah track yang baru saja selesai adalah track terakhir atau bukan.



# Completion Transition (lanjutan)

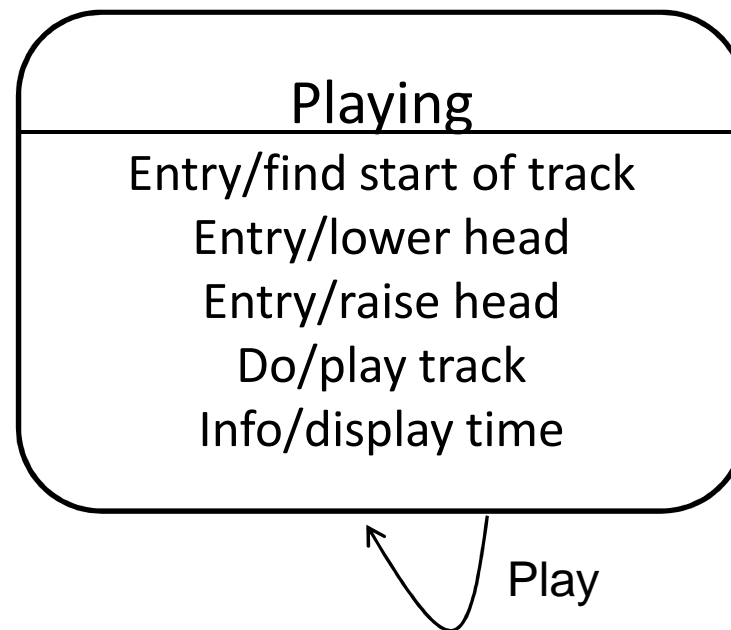
Completion transition mempunyai guard condition untuk membedakan diantara dua kasus. Jika yang baru selesai adalah track terakhir, transition pada state closed akan dijalankan dan CD berhenti, tetapi jika tidak transition ke dirinya sendiri akan dijalankan dan penhitung track akan naik, state playing akan masuk kembali dan CD player akan menjalankan track berikutnya.





# Internal Transition

Internal transition ditulis didalam state yang diberi nama dengan event yang menyebabkannya. Sebagai contoh adalah informasi yang ditampilkan dalam CD player.





# Composite State

Composite state mempunyai properties sebagai berikut:

1. Jika composite state active, salah satu dari sub state harus aktif.
2. Jika sebuah event terdeteksi ketika sebuah obyek ada didalam composite state, maka akan bisa mentrigger transition keluar dari composite state itu sendiri maupun dari sub state aktif saat itu.

Sebagai contoh, asumsikan CD player dalam state closed, jika event load terdeteksi transition state open akan dijalankan dan state open menjadi aktif. Ini adalah transition internal dari state not playing dan masih aktif tetapi dengan sub state aktif yang lain.



# Composite State (lanjutan)

Sebaliknya jika event play terdeteksi, tidak ada transition bernama “play” yang meninggalkan state closed. Namun ada beberapa transition yang meninggalkan state no play. Jika state ini aktif, transition akan menjadi enable, tergantung apakah ada CD didrawer atau tidak. Jika CD ada, state play menjadi aktif, jika tidak state closed menjadi aktif. Hal ini berarti self-transition meninggalkan state not play.



# History State

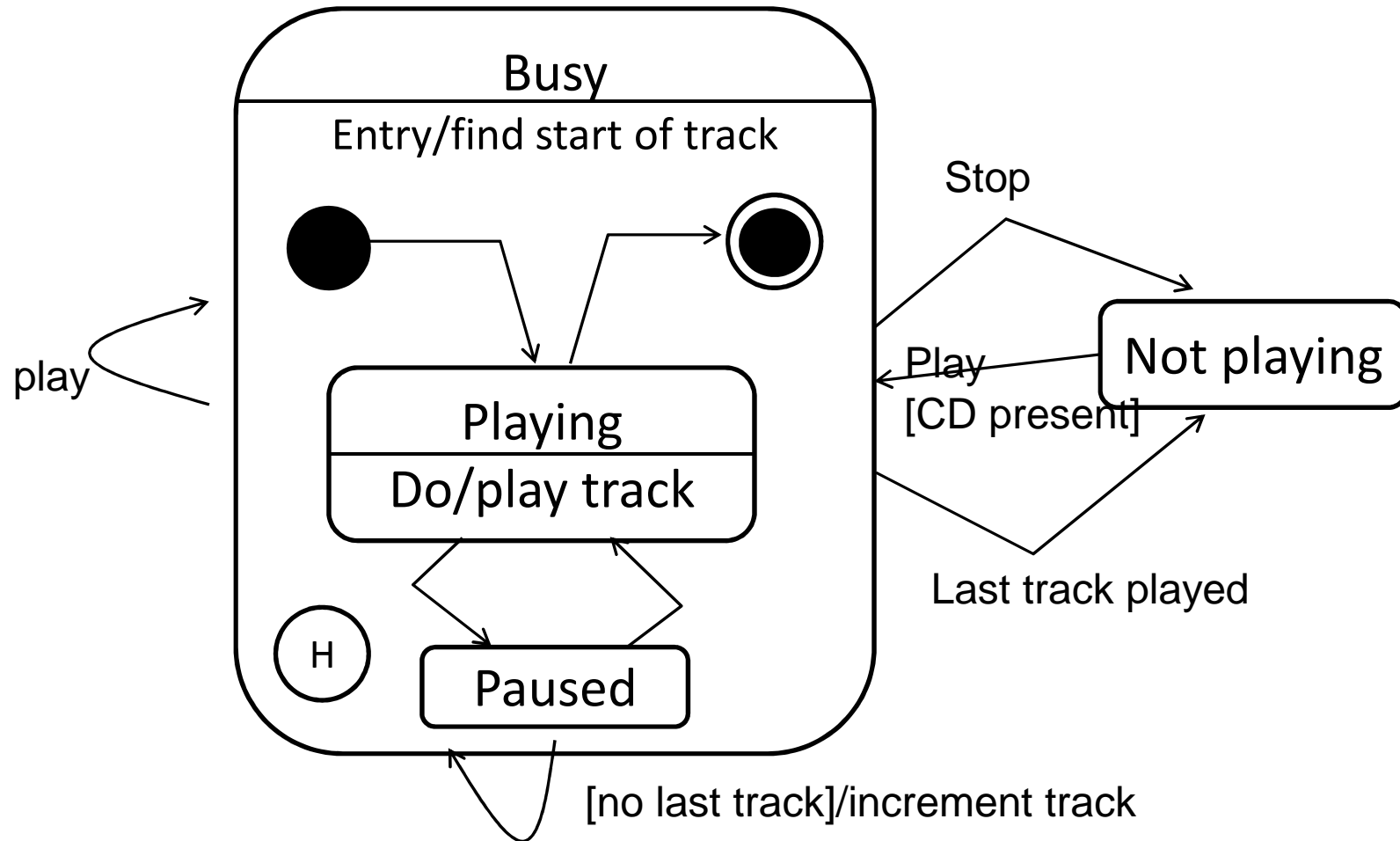
Ketika tombol pause ditekan, maka saat tombol play ditekan lagi CD player otomatis akan melanjutkan jalannya CD dari kondisi terakhir pada saat tombol pause ditekan dan tidak memulai dari awal lagi.

UML menangkap ide ini dengan menggunakan history state yang dinyatakan dengan huruf H dalam lingkaran. Cara kerja history state dilakukan dengan cara composite state mengingat sub state yang aktif saat obyek keluar dari transition composite state. Dengan adanya transition ke history state akan mengakibatkan substate yang saat ini aktif akan menjadi aktif lagi



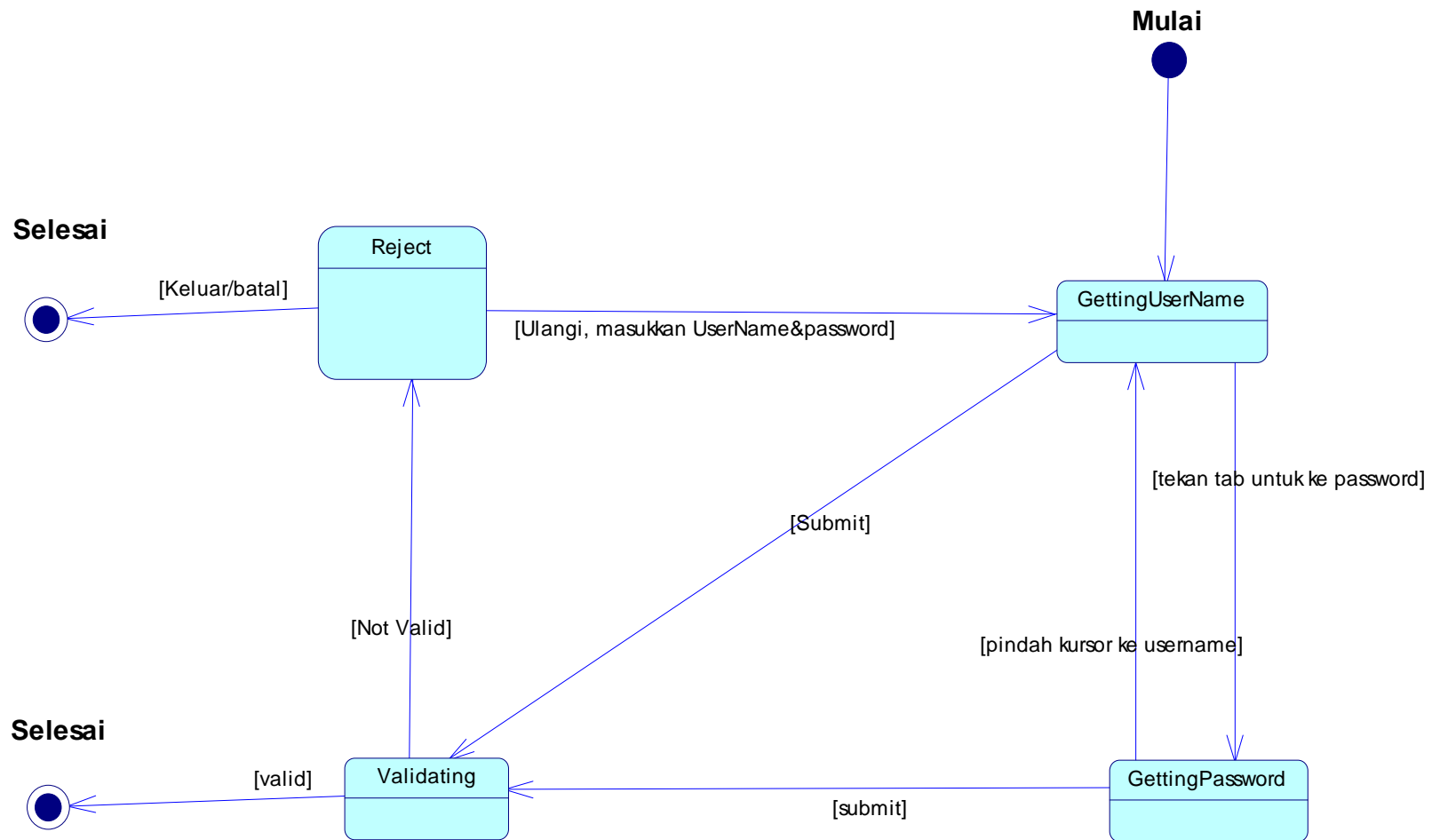


# History State (lanjutan)





# Contoh StateChart Login



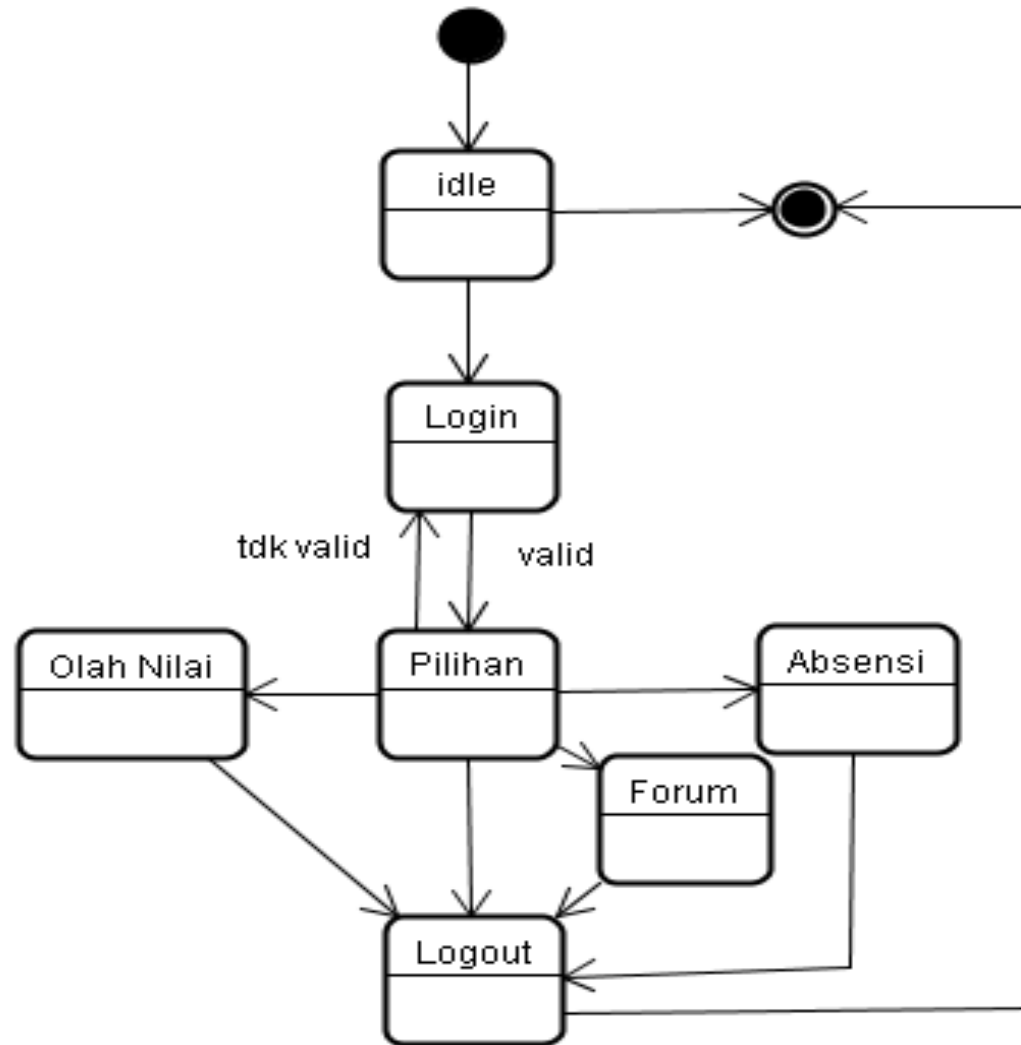


## Contoh soal

Ketika dosen melakukan login ke sistem akan divalidasi user name dan password, jika valid akan muncul tampilan pilihan olah nilai, absensi, forum diskusi atau logout

Buatlah statemachine diagram diatas

Jawaban





# Studi Kasus

**PT. Bendi Car** adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang penyewaan mobil Semua transaksi di perusahaan masih dilakukan secara manual. Berikut ini adalah kegiatan kegiatan yang dilakukan oleh **petugas** dalam melaksanakan transaksi penyewaan mobil di dalam perusahaan.

## 1. Prosedure peminjaman

Penyewa mobil yang ingin melakukan peminjaman dapat melihat harga penyewaan mobil pada daftar harga sewa mobil. Penyewa dapat menggunakan jasa supir atau tidak sesuai dengan kebutuhan penyewa sendiri. Setiap jenis kendaraan memiliki harga sewa yang berbeda-beda begitu juga harga sewa jasa sopir untuk daerah Jabodetabek dan diluar jabodetabek pun berbeda. Setelah itu penyewa mengisi Formulir Penyewaan (FS) disertai fotocopy identitas diri. Kemudian Formulir penyewaan yang telah diisi beserta pembayaran dimuka diserahkan kepada petugas kemudian petugas membuat kwitansi pembayaran sebagai bukti pembayaran.



# Studi Kasus

## 2. Prosedure pengembalian

Pada saat pengembalian kendaraan oleh penyewa, petugas membawa Formulir Pengembalian dan memeriksa kondisi kendaraan apakah terdapat kerusakan atau tidak. Bila ada (misalnya spion pecah, body penyok, cat tergores, dll), maka diperhitungkan penggantianannya dan dibebankan kepada penyewa. Bila tidak rusak/terlambat maka tidak perlu mengisi Formulir pengembalian. Namun Bila penyewa terlambat dalam pengembalian, maka jumlah keterlambatan mobil dan sopir akan dibebankan kepada penyewa. Setelah membayar kerusakan dan keterlambatan, maka petugas membuat kwitansi sebagai tanda bukti pembayaran denda



# Studi Kasus

## 3. Prosedure laporan

Diakhir bulan petugas membuat laporan penyewaan berikut denda atas kerusakan atau keterlambatan yang terjadi dan laporan kendaraan. Laporan tersebut diserahkan ke pemilik penyewaan Bendi car

Buatlah state diagram dari sistem diatas



# Studi Kasus

## 1. State Chart Prosedur Peminjaman

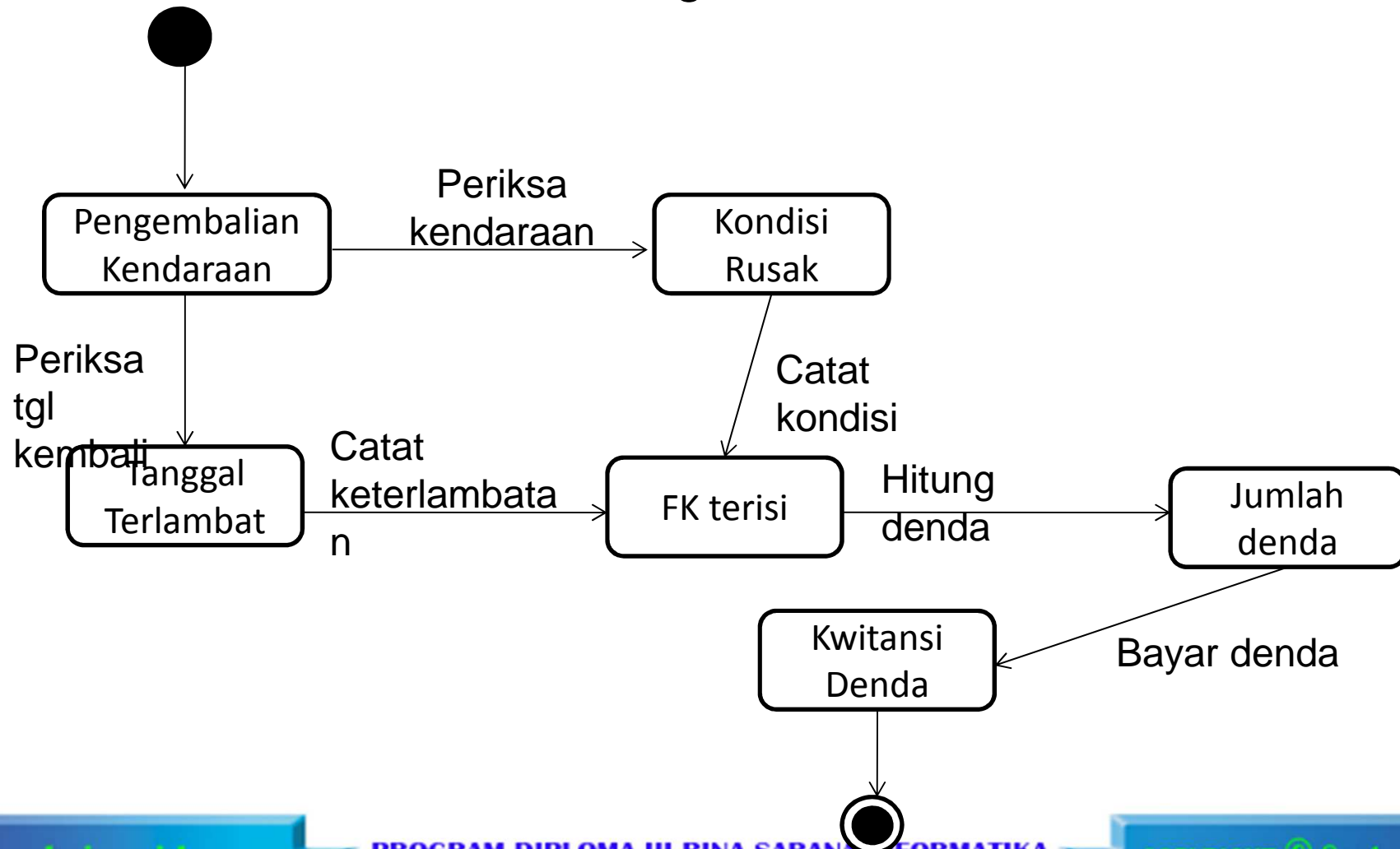






# Studi Kasus

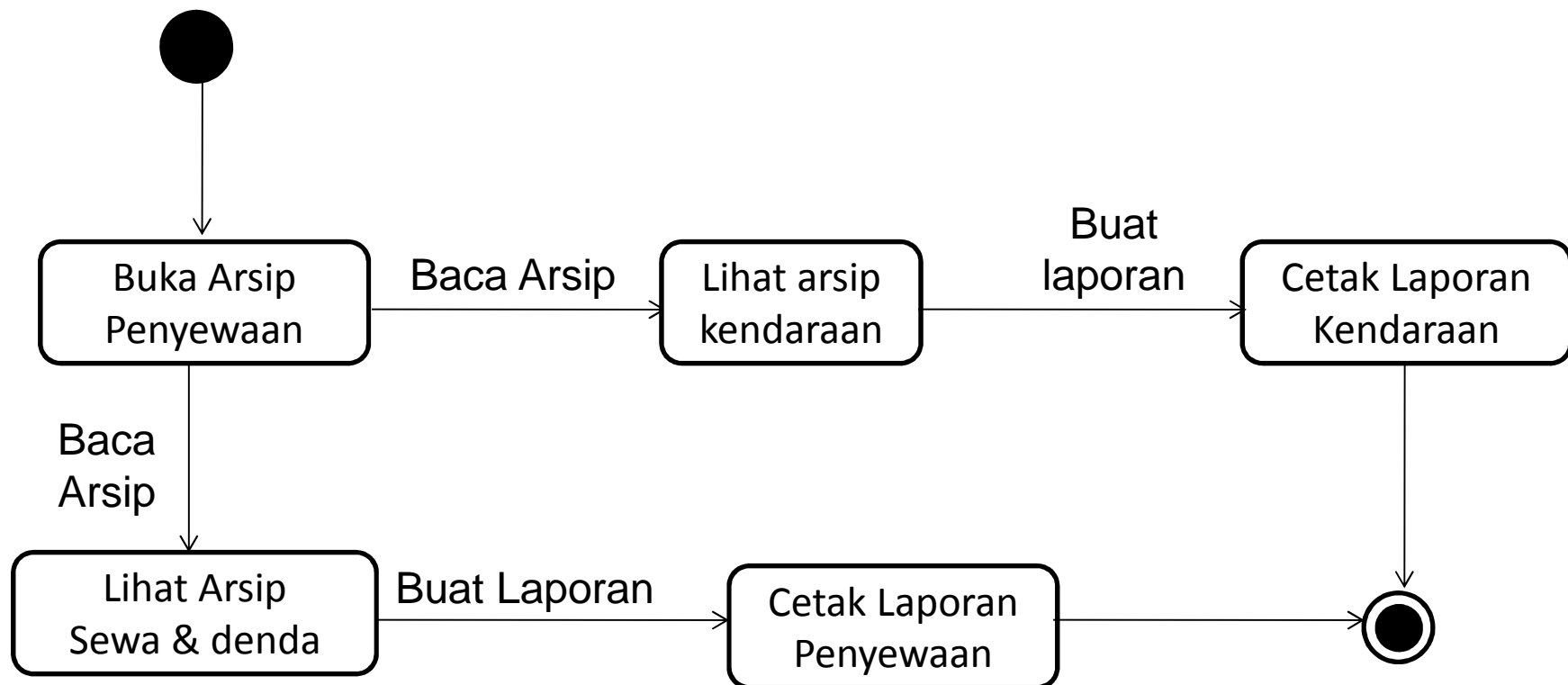
## 2. State Chart Prosedur Pengembalian





# Studi Kasus

## 3. State Chart Prosedur Laporan





# Soal Latihan

1. Dalam state machine diagram, activity terdiri atas:
  - a. Events dan action
  - b. Entry dan Exit
  - c. Entry dan do
  - d. Initial dan final state
  - e. Do dan exit
  
2. Teknik yang umum digunakan untuk menggambarkan behaviour sebuah sistem adalah
  - a. Class diagram
  - b. Sequence Diagram
  - c. State Machine Diagram
  - d. Package
  - e. Use Case



# Soal Latihan

2. Teknik yang umum digunakan untuk menggambarkan behaviour sebuah sistem adalah
  - a. Class diagram
  - b. Sequence Diagram
  - c. State Machine Diagram
  - d. Package
  - e. Use Case
  
3. Simbol end pada state diagram adalah
  - a. Action
  - b. Initial state
  - c. Final state
  - d. State
  - e. Guard



## Soal Latihan

3. Simbol end pada state diagram adalah
  - a. Action
  - b. Initial state
  - c. Final state
  - d. State
  - e. Guard
  
4. UML juga memberi pilihan untuk menambahkan detil ke dalam simbol state dengan membagi tiga area yaitu:
  - a. Initial, final, guard
  - b. Entry, exit, do
  - c. nama state, variabel, aktivitas
  - d. Completion, internal, composite
  - e. Internal, composite, history



# Soal Latihan

4. UML juga memberi pilihan untuk menambahkan detil ke dalam simbol state dengan membagi tiga area yaitu:
  - a. Initial, final, guard
  - b. Entry, exit, do
  - c. nama state, variabel, aktivitas
  - d. Completion, internal, composite
  - e. Internal, composite, history
5. Guard condition didalam state machine diagram dilambangkan dengan:
  - a. ( )
  - b. [ ]
  - c. { }
  - d. < >
  - e. <? ?>



# Soal Latihan

5. Guard condition didalam state machine diagram dilambangkan dengan:
- a. ( )
  - b. [ ]
  - c. { }
  - d. < >
  - e. <? ?>
1. Dalam state machine diagram, activity terdiri atas:
- a. Events dan action
  - b. Entry dan Exit
  - c. Entry dan do
  - d. Initial dan final state
  - e. Do dan exit