



PERTEMUAN KE 12

SISTEM KENDALI

Fogot Endro Wibowo, ST.MT.

SISTEM KONTROL ROBUST

Introduction

- Teory “Robust” Sistem Pengendali Linear telah berkembang sangat pesat selama 10 tahun terakhir.
- Pada awalnya teori kontrol robust (1980-1990an) diciptakan karena keinginan untuk memperbaiki metode state-space (1960an-1970an) yang masih memiliki kekurangan terhadap ketahanan dari gangguan.



- Kontrol Robust adalah sebuah cabang dari teori kontrol, yang merupakan suatu kontroler yang tidak peka terhadap perubahan parameter, kesalahan model dan gangguan.
- Metode robust bertujuan untuk mencapai kinerja yang kokoh dan / atau stabilitas jika terjadi kesalahan pemodelan dan gangguan-gangguan.



- Contoh yang paling penting dari teknik kontrol robust adalah H-infinity loop-shaping, yang dikembangkan oleh Duncan McFarlane dan Keith Glover dari Cambridge University.



Robust Theory

- Teori kontrol robust yang secara eksplisit berkaitan dengan ketidakpastian dalam pendekatan desain controller.



- Arti kata dari “Robust” adalah kokoh atau jika dikaitkan dengan sistem maka sistem dikatakan robust jika pada saat sifat tersebut berada pada satu titik, maka sifat tersebut akan mempunyai kemampuan bertahan terhadap keadaan sekitarnya sehingga mempunyai daya tahan.



Tujuan pendesainan kontroler

- Menghilangkan steady state error
- Memperbaiki dinamika dari plant
- Menghilangkan efek dari disturbance
- Mengambil perhatian terhadap perubahan yang disebabkan oleh perubahan parameter model dan perubahan set point, biasa disebut robustness



Suatu sistem dinyatakan robust bila:

1. Memiliki sensitivitas rendah
2. Bersifat stabil terhadap range variasi parameter tertentu.
3. Performansi terus memenuhi spesifikasi bila ada serangkaian perubahan dalam parameter sistem.



Permasalahan utama dalam sistem robust:

1. Permasalahan sintesis Pengontrol yang telah diperoleh dilakukan pemeriksaan terhadap sinyal-sinyal terkontrolnya (tracking error sinyal pengontrolnya). ex: Kontrol Optimal H_2 dan H_∞

2. Permasalahan analisis Mendesain sebuah pengontrol sistem dinamik sehingga sinyal-sinyal terkontrolnya memenuhi sifat-sifat yang diinginkan.



Diagram Blok Sistem Kontrol Secara Umum

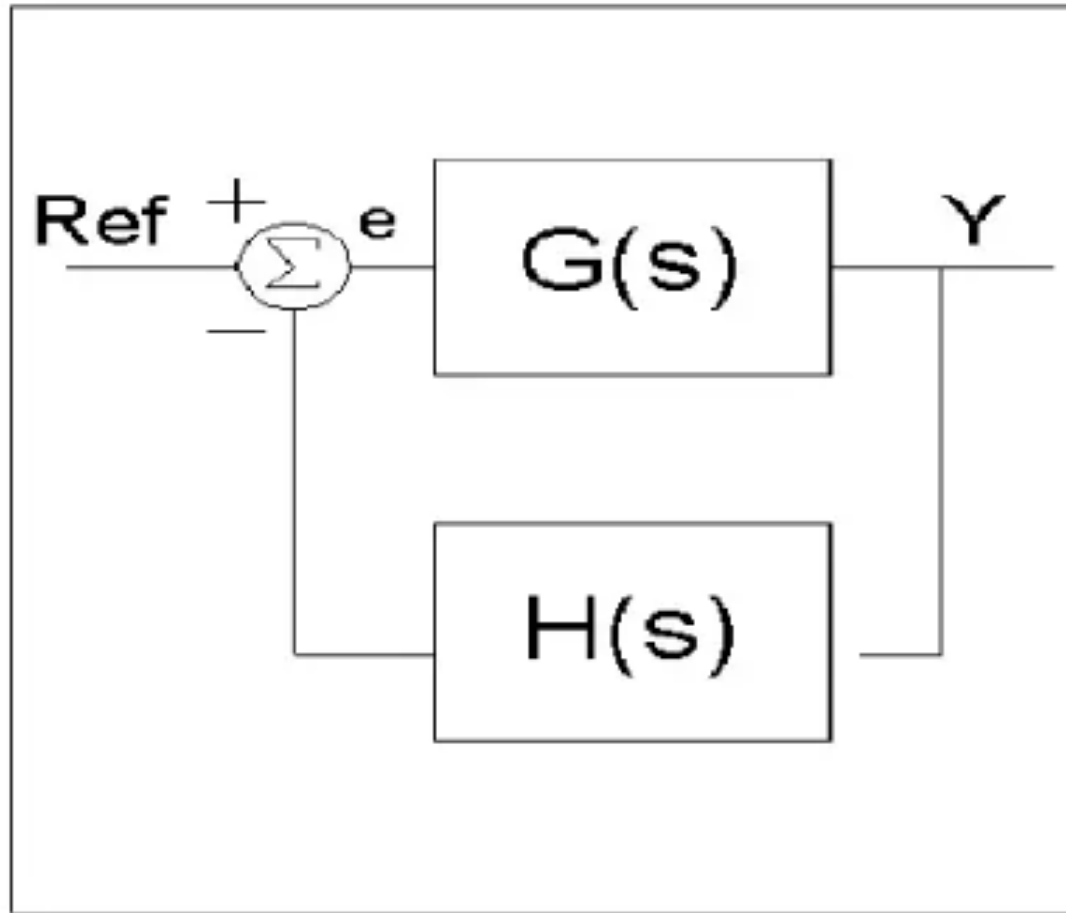
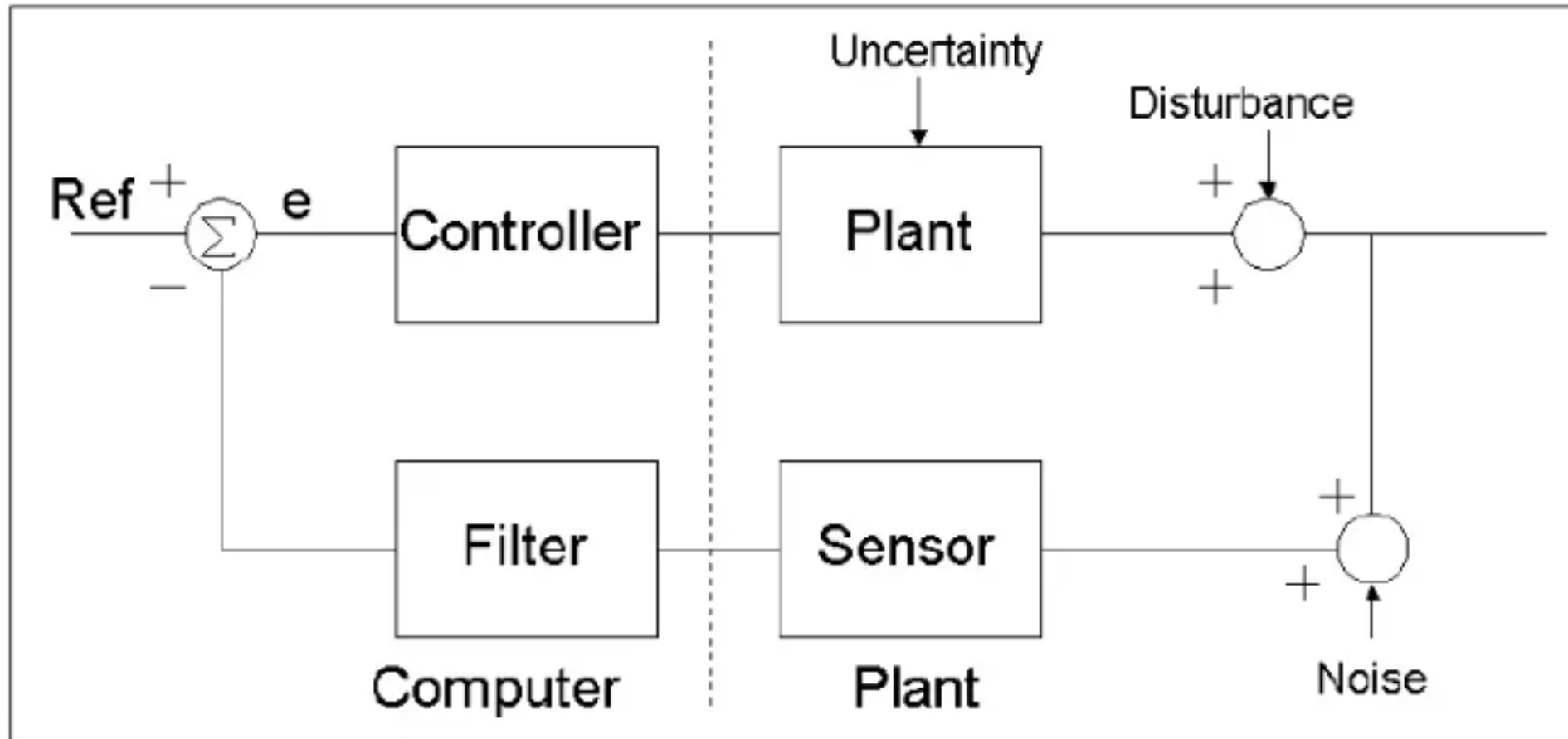
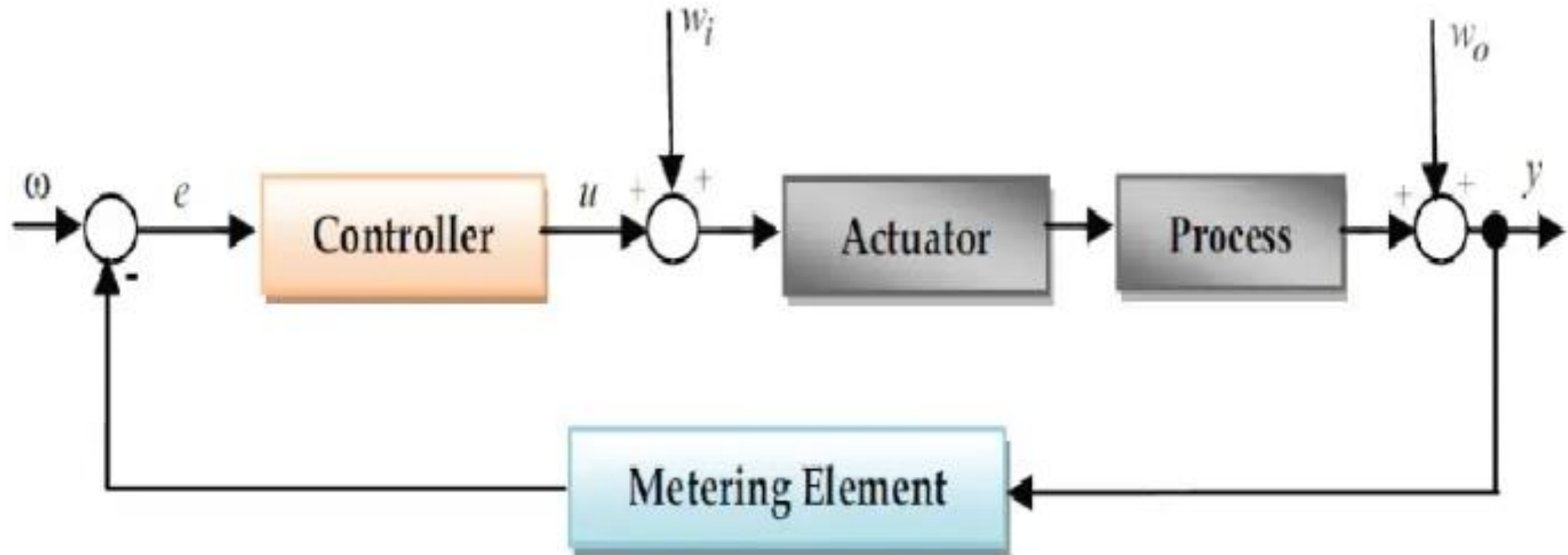


Diagram Blok Robust Kontrol



Kestabilan Sistem



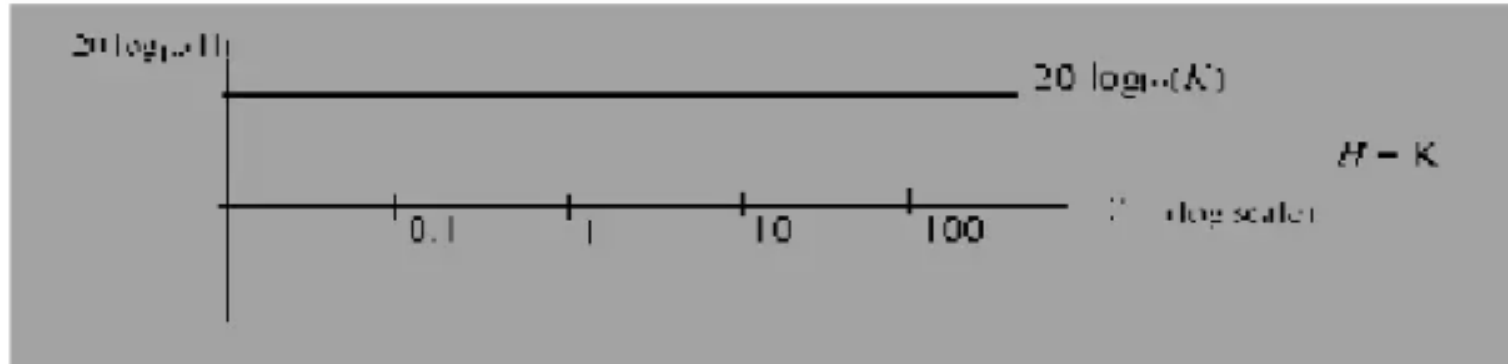
- Dari suatu sistem yang stabil tersebut akan didapatkan suatu spesifikasi dan parameter sistem, diantaranya adalah tracking Error kondisi tunak (steady state tracking error), persen overshoot, settling time, peak time serta rise time.
Akan tetapi sistem loop tertutup (mempunyai feedback) juga belum tentu stabil.
- Salah satu metode untuk mengetahui kestabilan sistem maka digunakan suatu metode respon frekuensi



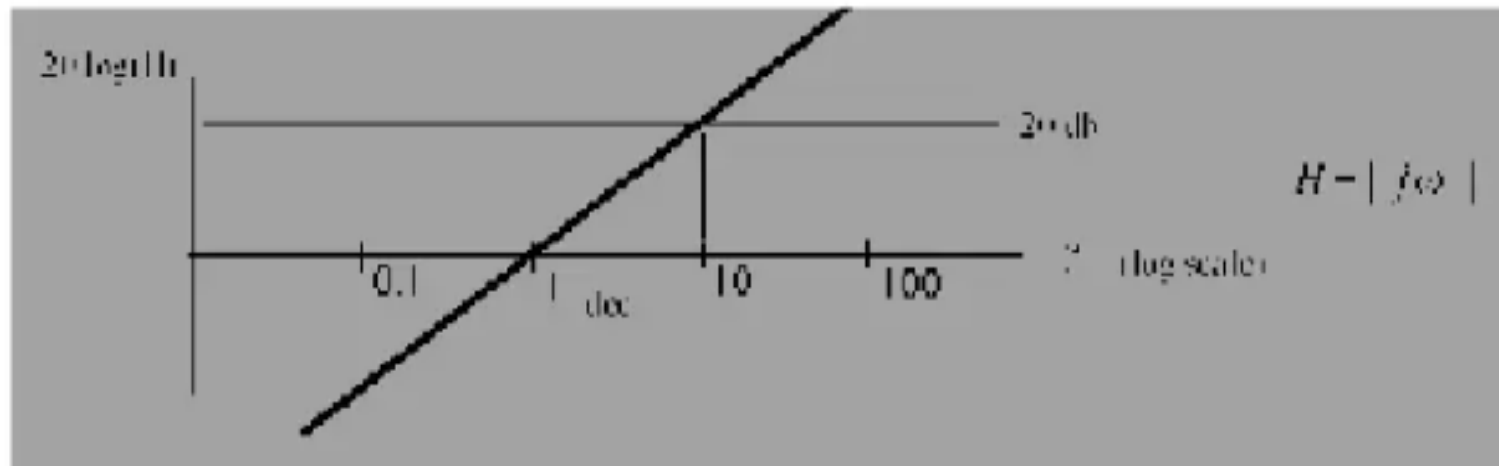
- Dengan menggunakan diagram bode. Diagram bode terdiri dari dua grafik , yaitu nilai logaritma magnitude terhadap variasi frekuensi dalam skala logaritmik dan diagram sudut fase.



- Gambar logaritma magnitude dari gain K adalah berupa garis lurus dengan slope tertentu



- Jika merupakan zero/pole



- Jika berupa suatu pole atau kutub

