TOPOLOGI SISTEM

Vera Noviana Sulistyawan, S.T., M.T.

Representasi Sistem

Sistem dapat direpresentasikan dalam 2 representasi, yaitu :

1. Representasi Sistem Kontinyu
2. Representasi Sistem Diskrit

Representasi Sistem

Representasi Sistem Kontinyu

- Persamaan differensial

$$a_n y^{(n)}(t) + a_{n-1} y^{(n-1)}(t) + \cdots + a_1 y(t) + a_0 y(t)$$
$$= b_0 x(t) + b_1 x(t) + \cdots + a_{n-1} x^{(n-1)}(t) + a_n x^n(t)$$

- Tanggapan impuls $h(t)$

$$h(t) = y(t)|_{x(t)=\delta(t)}$$

- Fungsi alih sistem $H(s)$
- Persamaan keadaan

Representasi Sistem

Representasi Sistem Diskrit

- Persamaan beda

$$a_n y^{(n)}(t) + a_{n-1} y^{(n-1)}(t) + \cdots + a_1 y(t) + a_0 y(t)$$
$$= b_0 x(t) + b_1 x(t) + \cdots + a_{n-1} x^{(n-1)}(t) + a_n x^n(t)$$

- Tanggapan cuplik satuan $h(n)$

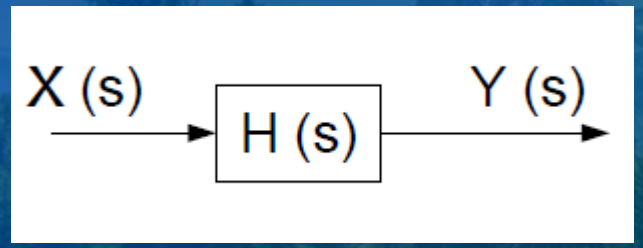
$$h(n) = y(n)|_{x(n)=\delta(n)}$$

- Fungsi alih sistem $H(z)$
- Persamaan keadaan

Fungsi Alih

Fungsi alih menghubungkan antara masukan dan keluaran sistem.

Fungsi Alih Sistem



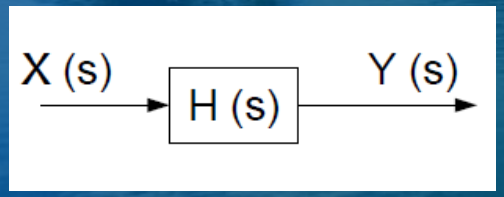
- $Fungsi\ Alih\ Sistem = \frac{Keluaran\ Sistem}{Masukan\ Sistem}$
- $H(s) = \frac{Y(s)}{X(S)}$
- $H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$

- Fungsi alih untuk fungsi **Kontinyu** biasanya dinyatakan dalam **s (transformasi laplace)**
- Fungsi alih untuk fungsi **Diskrit** biasanya dinyatakan dalam **z (transformasi z)**

Aljabar Diagram Blok

- Representasi dalam fungsi alih sistem dapat diuraikan lagi menjadi hubungan antara elemen-elemen dasar penyusunan.
- Hubungan tersebut disebut **diagram blok.**

- Dalam suatu diagram blok, semua variabel sistem saling dihubungkan dengan menggunakan blok fungsional.
- Blok fungsional atau biasa disebut blok adalah suatu simbol operasi matematik pada sinyal masukan blok yang menghasilkan keluaran.
- Fungsi alih dari komponen biasanya ditulis di dalam blok yang dihubungkan dengan anak panah untuk menunjukkan arah aliran sinyal. Anak panah yang menuju ke blok menunjukkanmasukan dan anak panah yang meninggalkan blok menyatakan keluaran.



Detektor Kesalahan

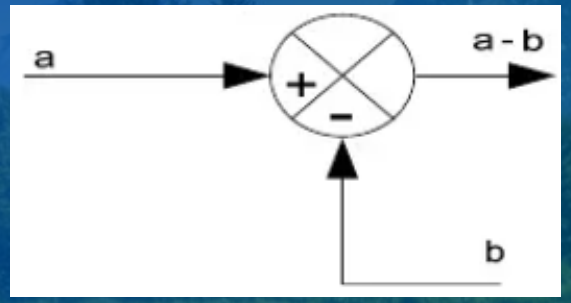


Diagram Blok Suatu Detektor Kesalahan

- Detektor kesalahan menghasilkan suatu sinyal yang merupakan selisih antara sinyal masukan acuan dengan sinyal umpan balik dari sistem kendali.
- Lingkaran dengan tanda silang adalah simbol yang menunjukkan suatuoperasi penjumlahan. Tanda positif atau negatif pada setiap anak panah menunjukkan operasi yang harus dikenakan pada sinyal tersebut, ditambahkan atau dikurangkan. Besaran-besaran yang ditambahkan atau dikurangkan mempuyai dimensi dan satuan yang sama.

Diagram Blok Sistem Lingkar Tertutup

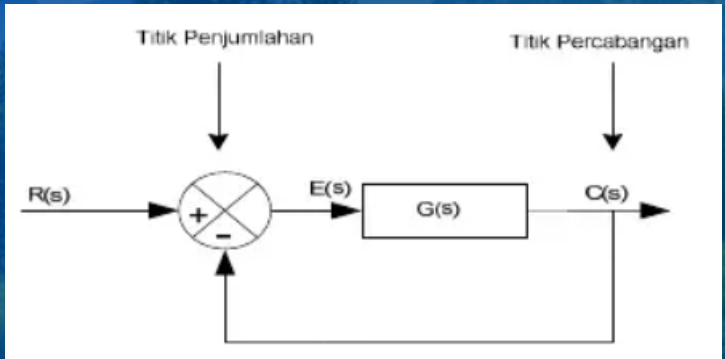
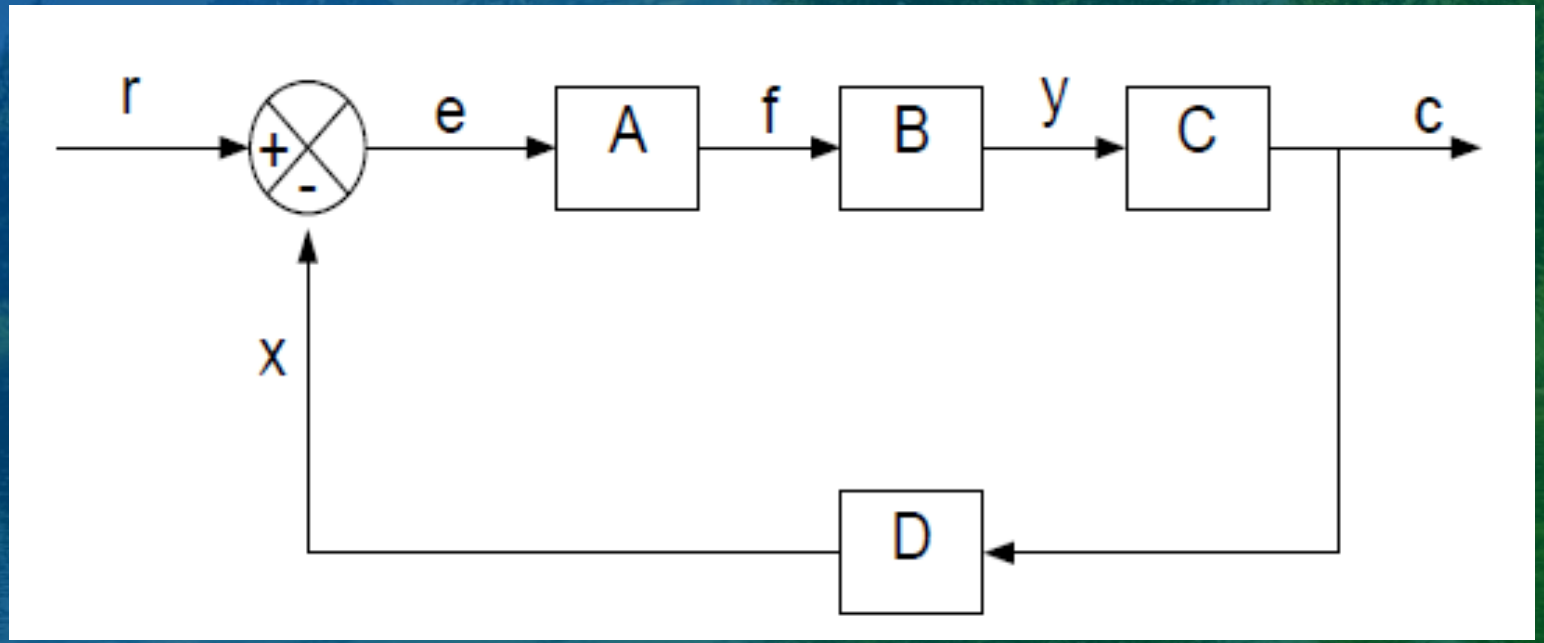


Diagram Blok Suatu Sistem Lingkar Tertutup

- Keluaran C(s) diumpan-balikkan ke titik penjumlahan untuk dibandingkan dengan masukan acuan R(s).
- Keluaran blok C(s) dalam hal ini diperoleh dengan mengalikan fungsi alih G(s) dengan masukan blok E(s)

Fungsi Alih Sistem dengan Masukan r dan Keluaran c



Dari gambar di slide sebelumnya, didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$e = r - x$$
$$f = A \cdot e = A \cdot (r - x)$$
$$y = B \cdot f = A \cdot B \cdot (r - x)$$
$$c = C \cdot y = A \cdot B \cdot C \cdot (r - x)$$

Dengan $x = D \cdot c$ maka

$$c = A \cdot B \cdot C \cdot (r - D \cdot c)$$
$$c = A \cdot B \cdot C \cdot r - A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot c$$
$$(1 + ABCD)c = ABCr$$

Jadi,

$$\frac{\boldsymbol{c}}{\boldsymbol{r}} = \frac{\boldsymbol{ABC}}{\boldsymbol{1 + ABCD}}$$

Aturan Aljabar Diagram Blok

Untuk memepermudah modifikasi diagram blok sistem yang berguna untuk mencari konfigurasi yang lebih baik disajikan aturan aljabar diagram blok sebagai berikut :

Diagram Blok Awal

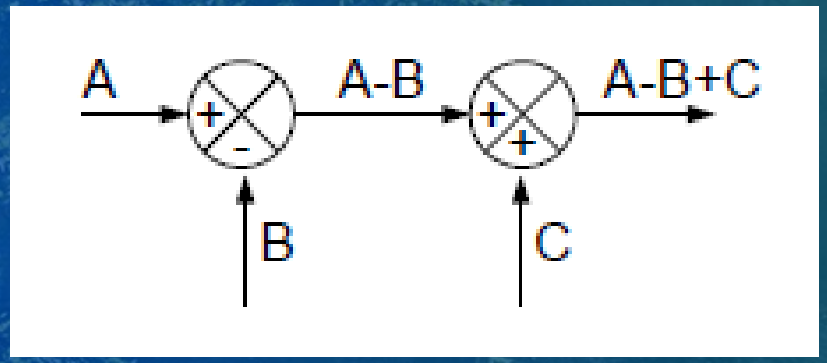
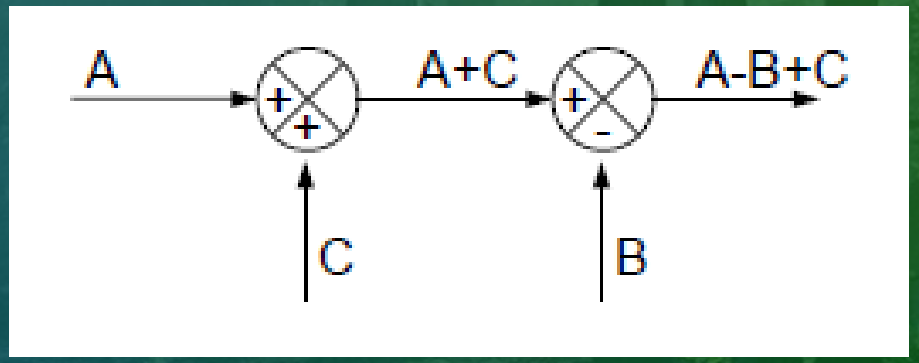


Diagram Blok Ekuivalen



Untuk memepermudah modifikasi diagram blok sistem yang berguna untuk mencari konfigurasi yang lebih baik disajikan aturan aljabar diagram blok sebagai berikut :

Diagram Blok Awal

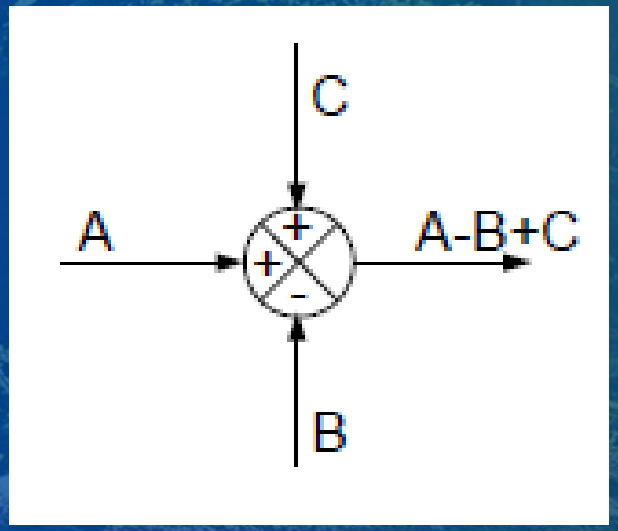
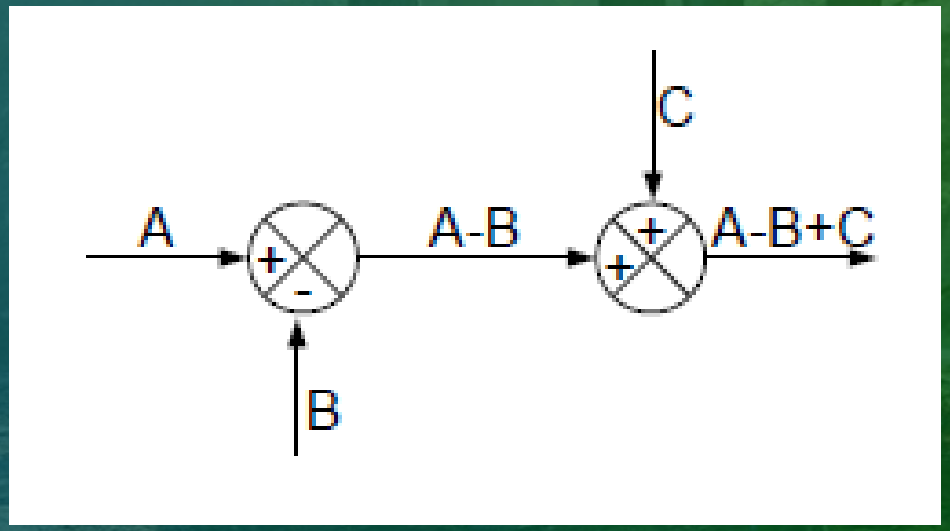


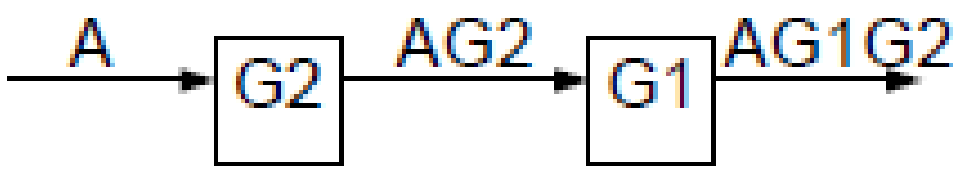
Diagram Blok Ekuivalen



Untuk memepermudah modifikasi diagram blok sistem yang berguna untuk mencari konfigurasi yang lebih baik disajikan aturan aljabar diagram blok sebagai berikut :

Diagram Blok Awal

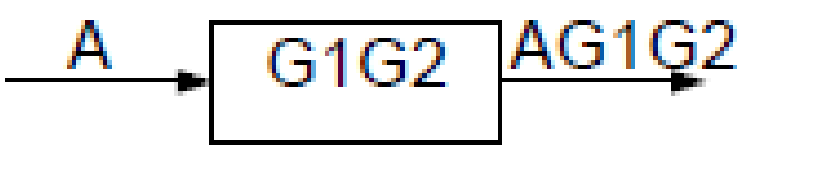
Diagram Blok Ekuivalen



Untuk memepermudah modifikasi diagram blok sistem yang berguna untuk mencari konfigurasi yang lebih baik disajikan aturan aljabar diagram blok sebagai berikut :

Diagram Blok Awal

Diagram Blok Ekuivalen



Untuk memepermudah modifikasi diagram blok sistem yang berguna untuk mencari konfigurasi yang lebih baik disajikan aturan aljabar diagram blok sebagai berikut :

Diagram Blok Awal

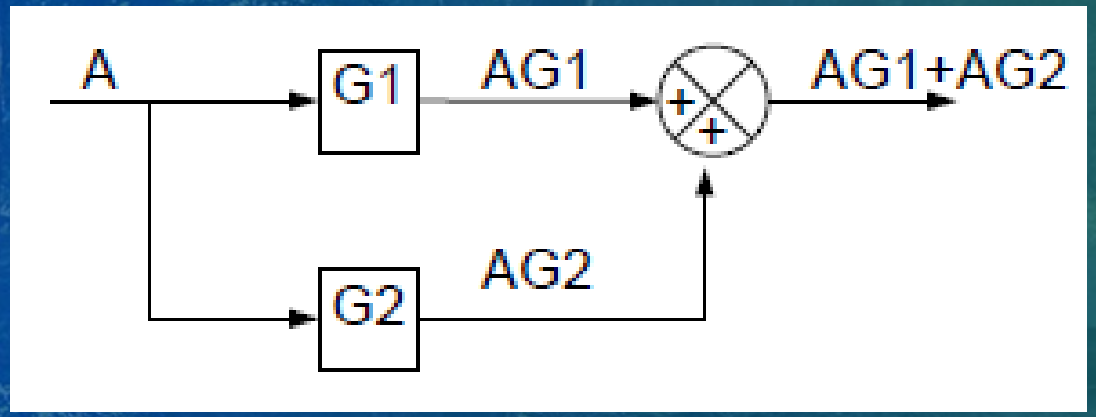
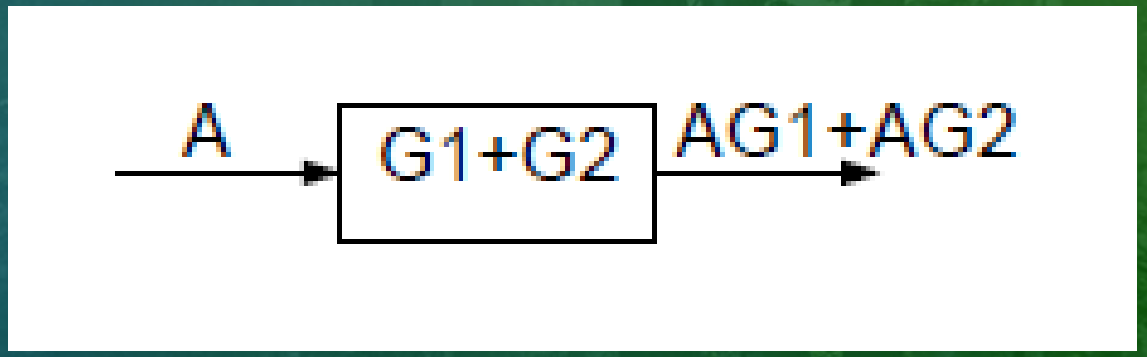


Diagram Blok Ekuivalen



Untuk memepermudah modifikasi diagram blok sistem yang berguna untuk mencari konfigurasi yang lebih baik disajikan aturan aljabar diagram blok sebagai berikut :

Diagram Blok Awal

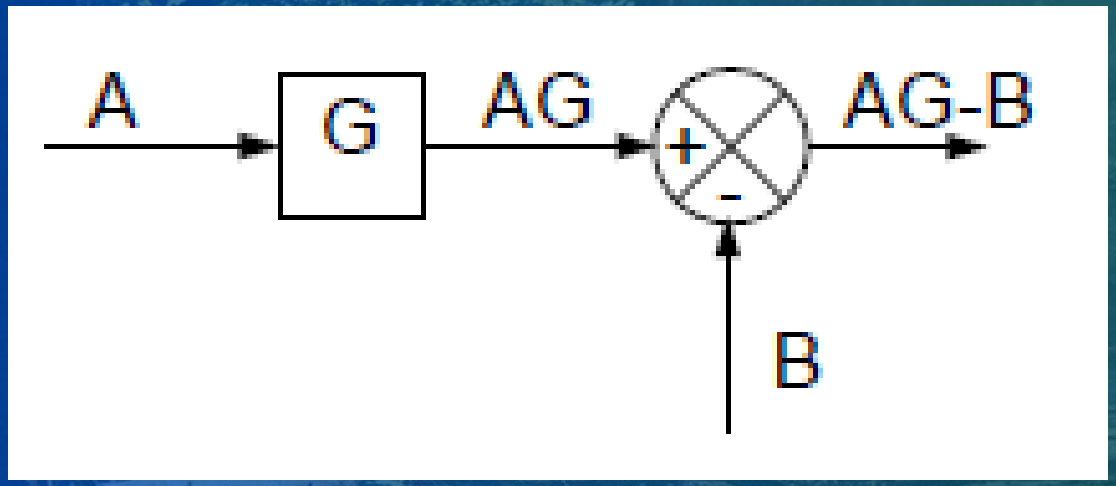
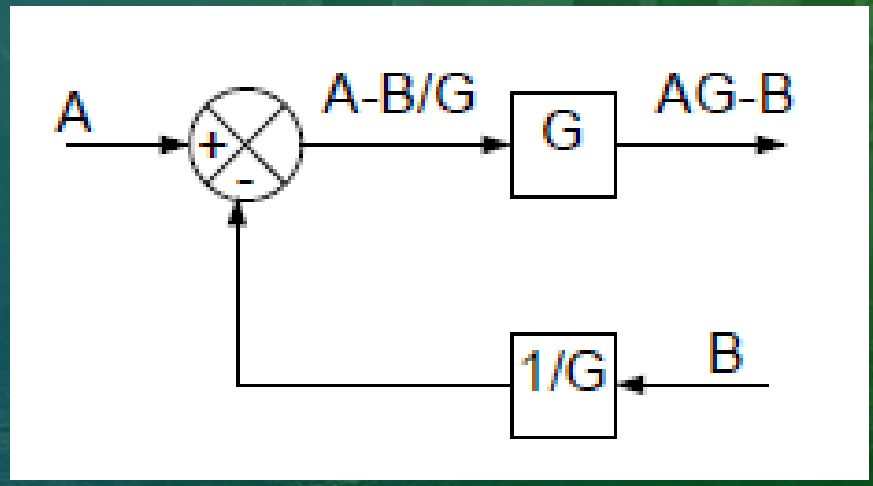


Diagram Blok Ekuivalen



Untuk memepermudah modifikasi diagram blok sistem yang berguna untuk mencari konfigurasi yang lebih baik disajikan aturan aljabar diagram blok sebagai berikut :

Diagram Blok Awal

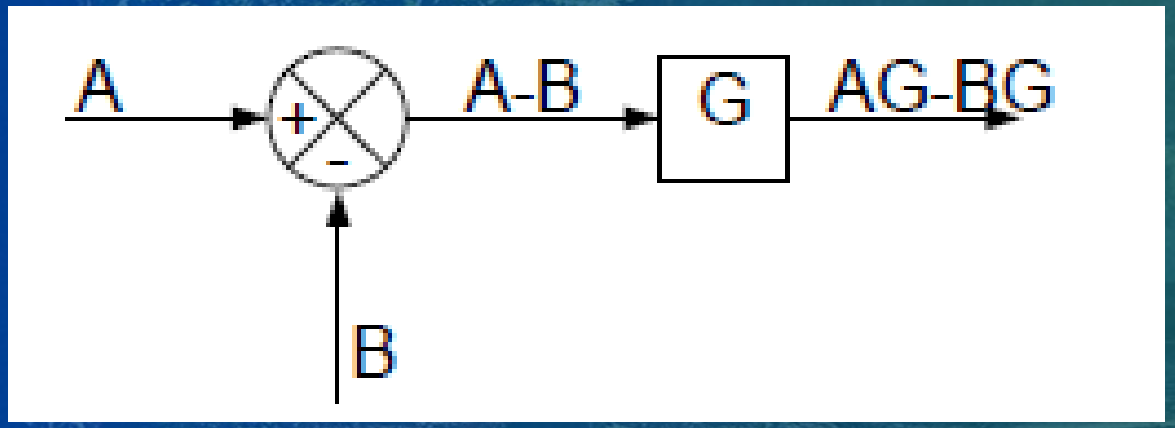
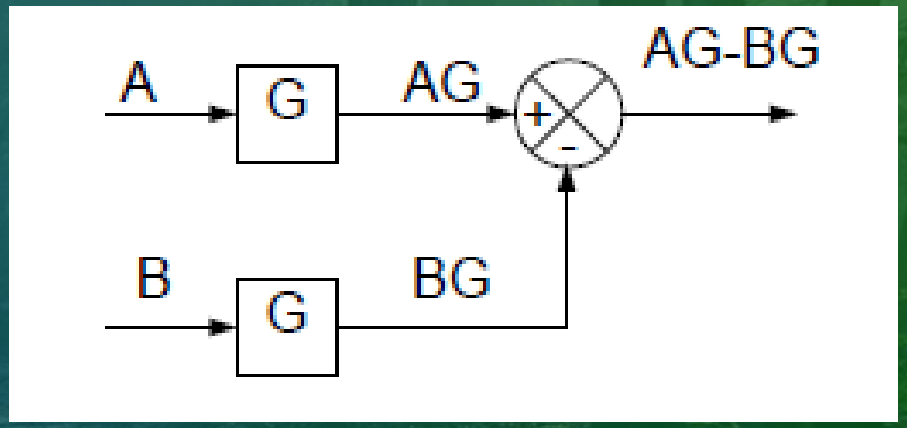


Diagram Blok Ekuivalen



Untuk memepermudah modifikasi diagram blok sistem yang berguna untuk mencari konfigurasi yang lebih baik disajikan aturan aljabar diagram blok sebagai berikut :

Diagram Blok Awal

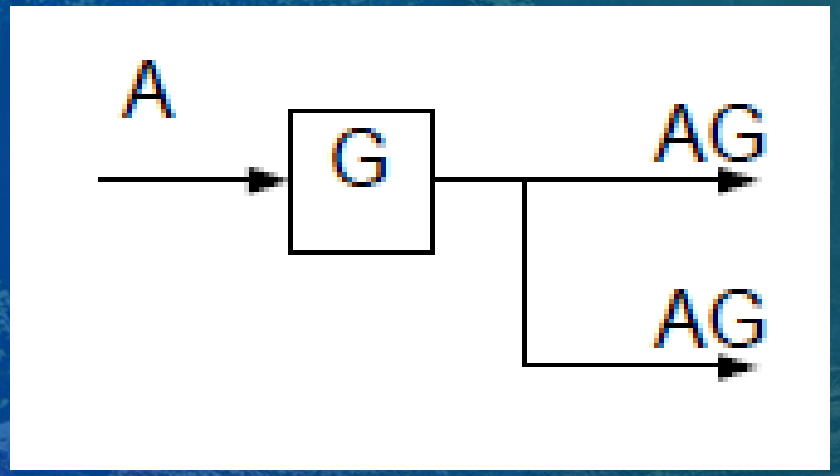
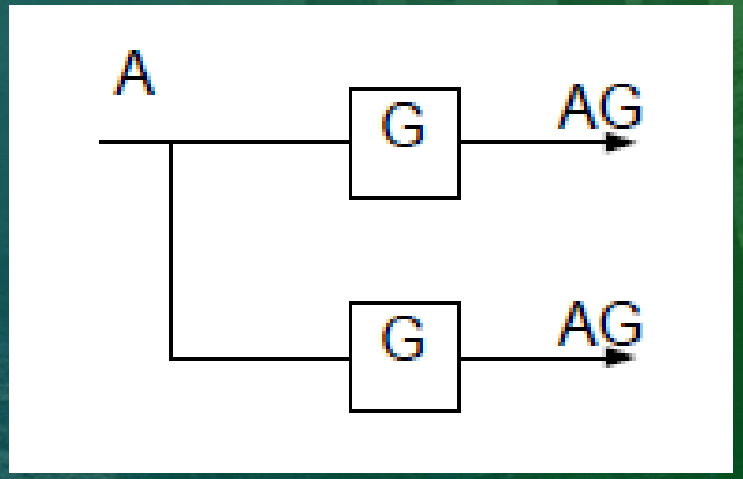


Diagram Blok Ekuivalen



Untuk memepermudah modifikasi diagram blok sistem yang berguna untuk mencari konfigurasi yang lebih baik disajikan aturan aljabar diagram blok sebagai berikut :

Diagram Blok Awal

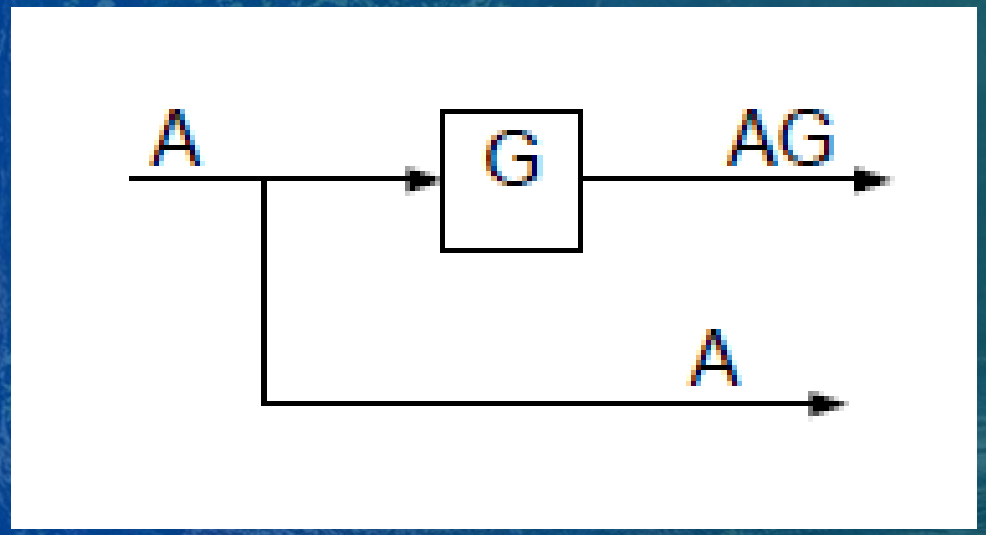
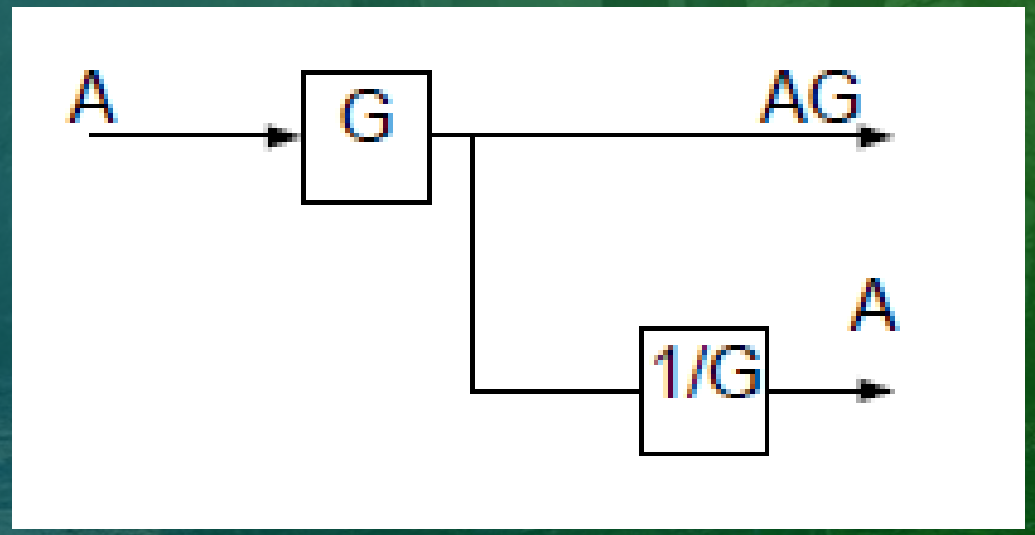


Diagram Blok Ekuivalen



Untuk memepermudah modifikasi diagram blok sistem yang berguna untuk mencari konfigurasi yang lebih baik disajikan aturan aljabar diagram blok sebagai berikut :

Diagram Blok Awal

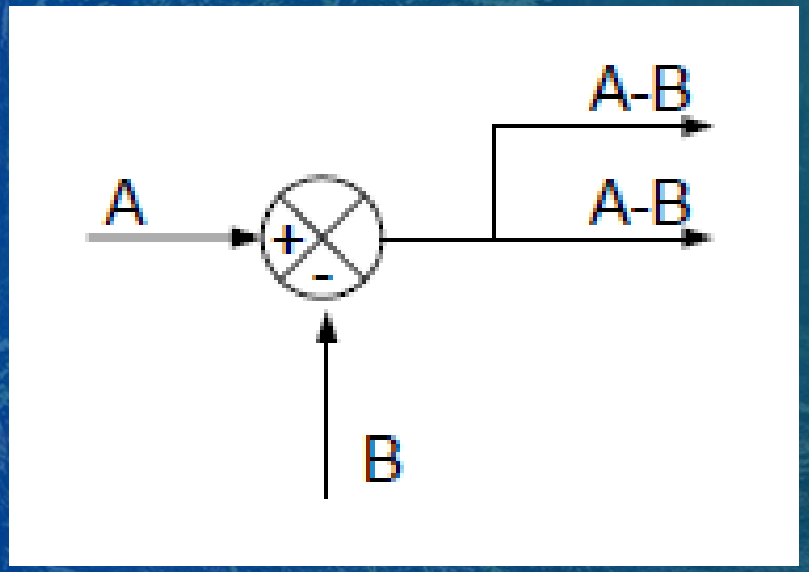
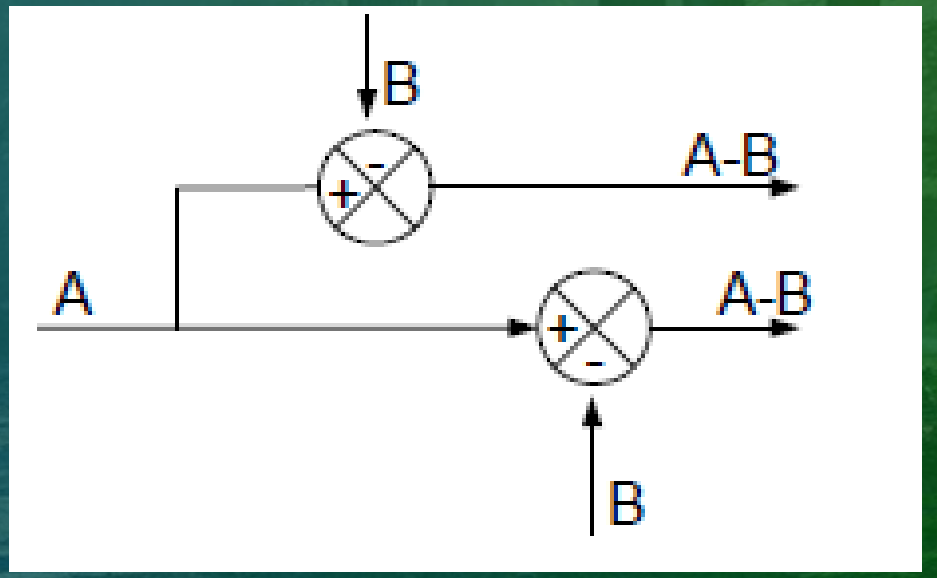


Diagram Blok Ekuivalen



Untuk memepermudah modifikasi diagram blok sistem yang berguna untuk mencari konfigurasi yang lebih baik disajikan aturan aljabar diagram blok sebagai berikut :

Diagram Blok Awal

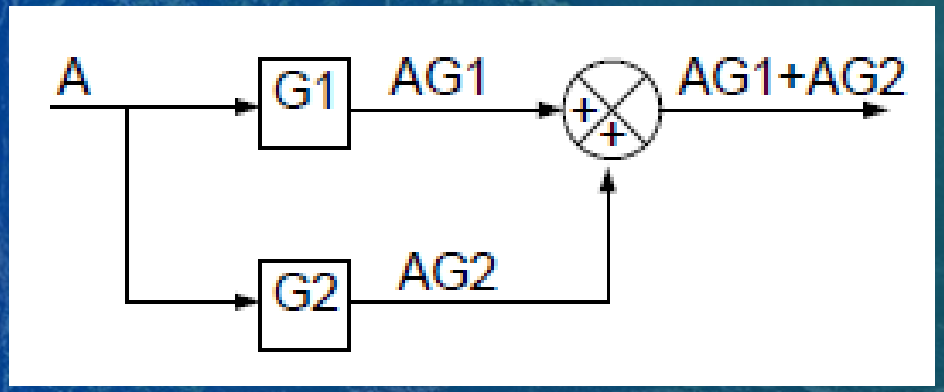
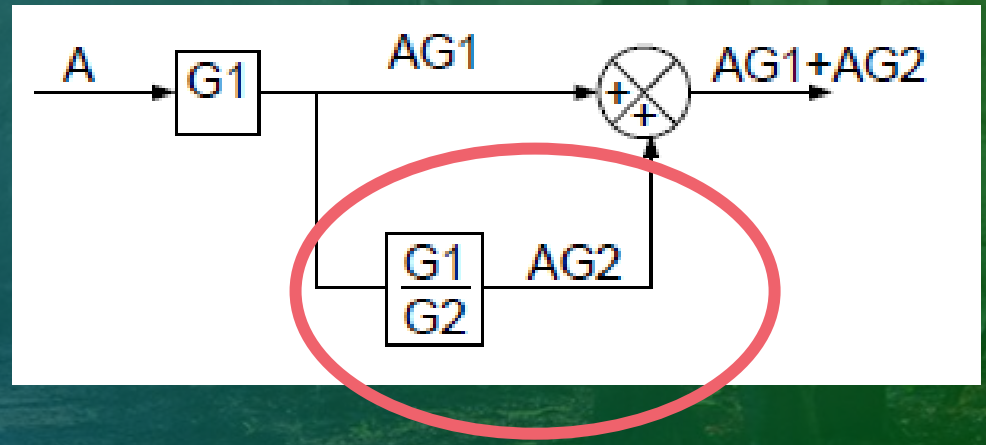


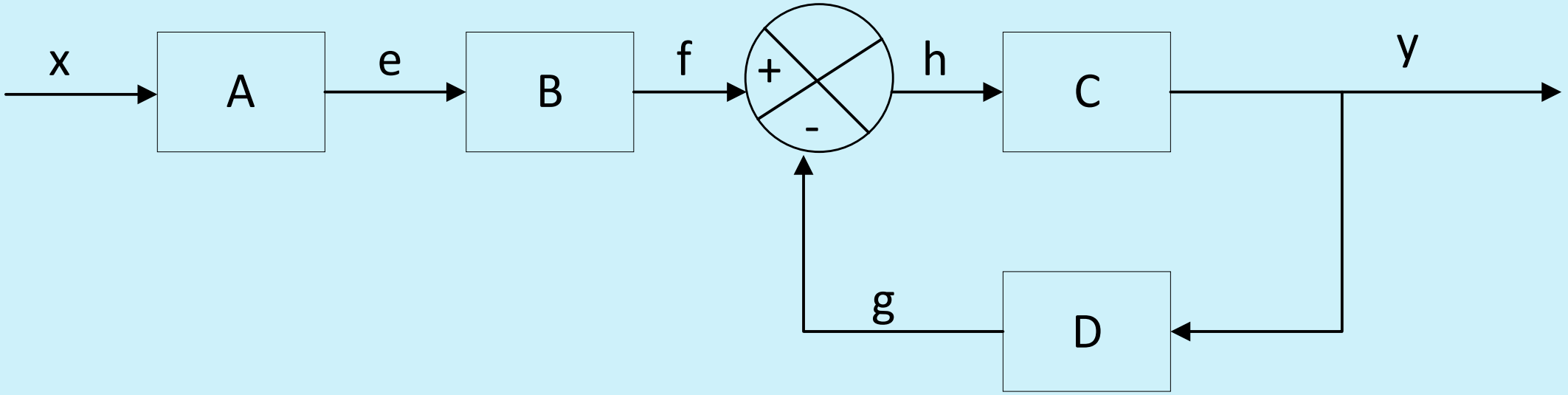
Diagram Blok Ekuivalen



Aturan 11

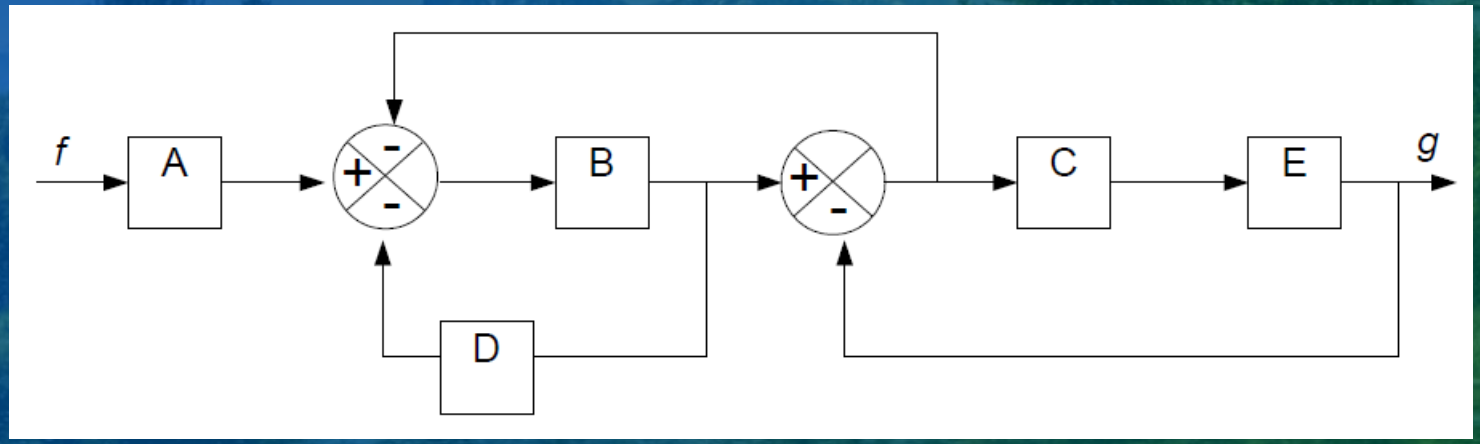
KUIS

- Carilah fungsi alih dari sistem berikut ini :



Tugas :

1. Sederhanakan blok diagram berikut dan carilah fungsi alihnya :



THANK YOU!