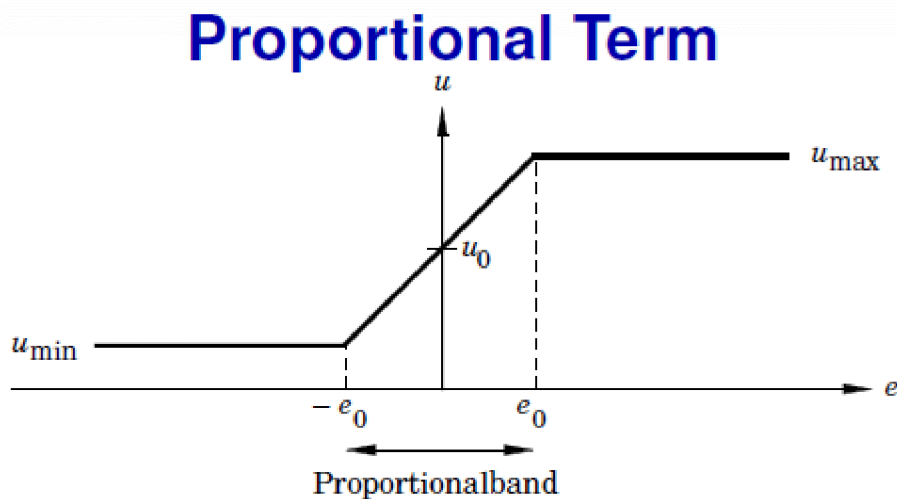


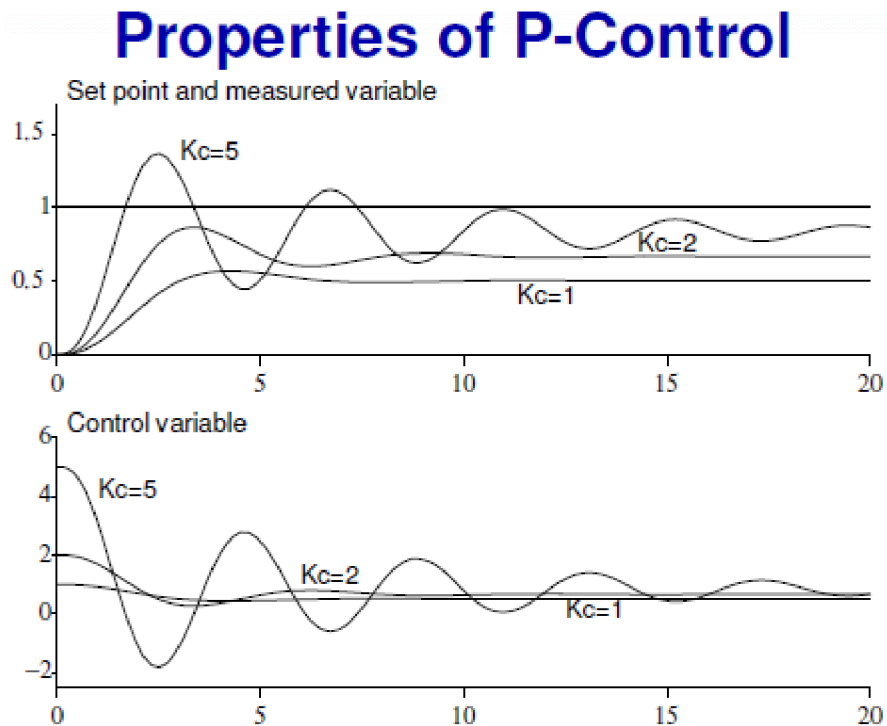
LATIHAN SOAL MATERI PENGONTROL PID

1. Jelaskan pengertian dari istilah-istilah berikut
 - a. *Set point*
 - b. *Transfer Function*
 - c. *Settling time*
 - d. *Rise time*
 - e. *Maximum overshoot*
 - f. *Steady state error*
 - g. *Peak time*
2. Tuliskan persamaan dasar dari pengontrol PID dalam domain waktu dan dalam domain frekuensi
3. Tuliskan persamaan pengontrol P yang memiliki kurva fungsi transfer sebagai berikut



Jelaskan maksud dari persamaan tersebut .

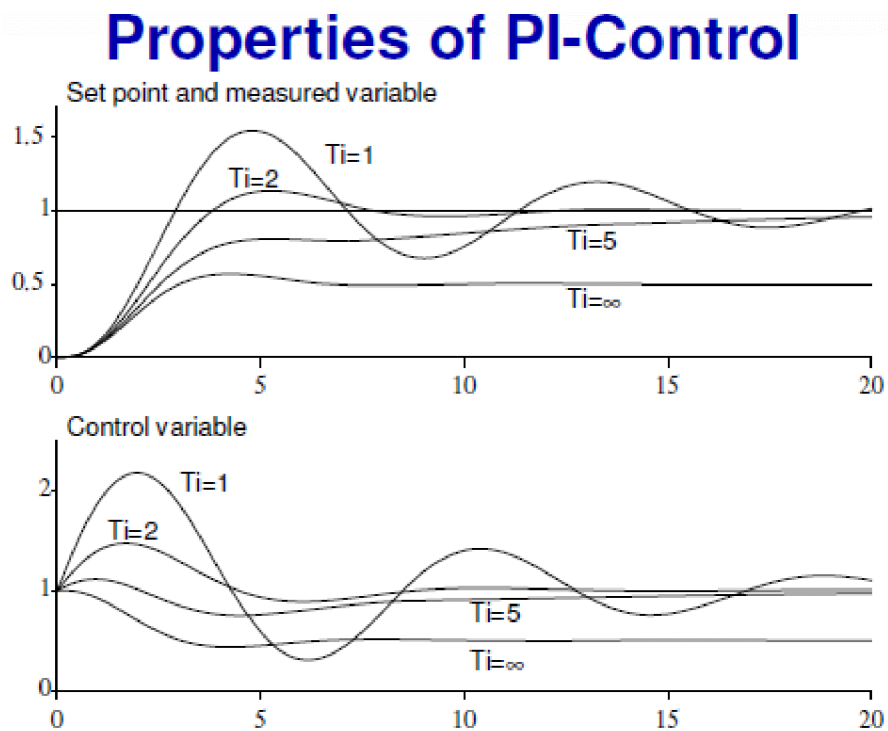
4. Perhatikan kurva berikut



Jelaskan informasi/kesimpulan apa saja yang dapat diperoleh dari kurva diatas.

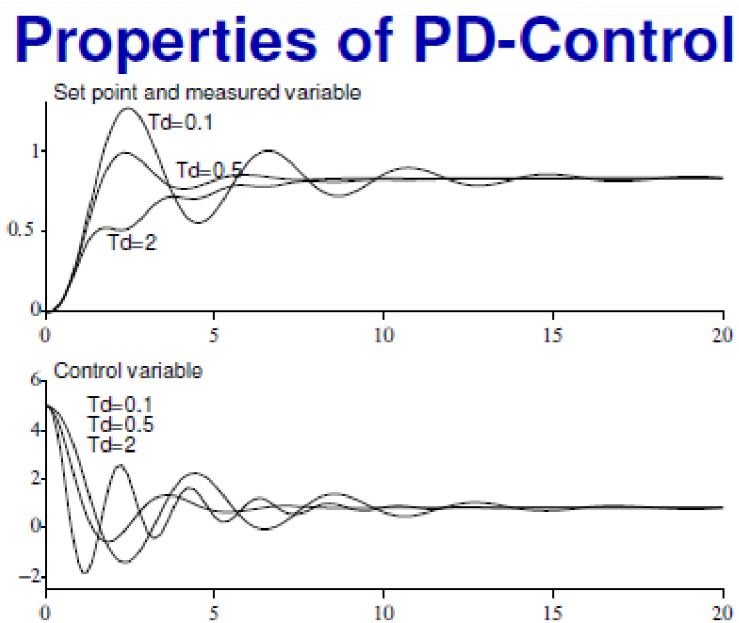
5. Jelaskan mengapa jika hanya menggunakan pengontrol P (proportional) pada plant akan menyebabkan terjadinya kesalahan mantap (*steady state error*)?
6. Tuliskan persamaan dari pengontrol PI dalam domain waktu
7. **Jelaskan** mengapa dengan adanya bagian Integral pada pengontrol PI maka kesalahan mantap (*steady state error/stationary error*) dapat dihilangkan.

8. Perhatikan kurva berikut



Jelaskan informasi/kesimpulan apa saja yang dapat diperoleh dari kurva diatas.

9. Perhatikan kurva berikut



Jelaskan informasi/kesimpulan apa saja yang dapat diperoleh dari kurva diatas.

10. Terangkan fungsi komponen integral dan derivative pada pengontrol PID

11. Suatu pengontrol hendak dirancang dengan harga $K_p = 40$, $T_i = 2$ dan $T_d = 0.1$. Tuliskan fungsi transfernya jika pengontrol tersebut adalah :
- Pengontrol P
 - Pengontrol PI
 - Pengontrol PD
 - Pengontrol PID

12. Jelaskan yang dimaksud dengan tuning PID

13. Pada implementasi pengontrol PID, maka diperlukan beberapa modifikasi algoritma. **Jelaskan** modifikasi algoritma apa saja yang perlu dilakukan

14. **Turunkan** persamaan komponen derivative pada pengontrol PID yang penguatan derivative-nya telah dibatasi (telah dilakukan *limitations of derivative gain*)

15. **Tuliskan** persamaan komponen derivative pada pengontrol PID yang telah dilakukan pembobotan komponen derivative-nya (telah dilakukan *derivative weighting*)

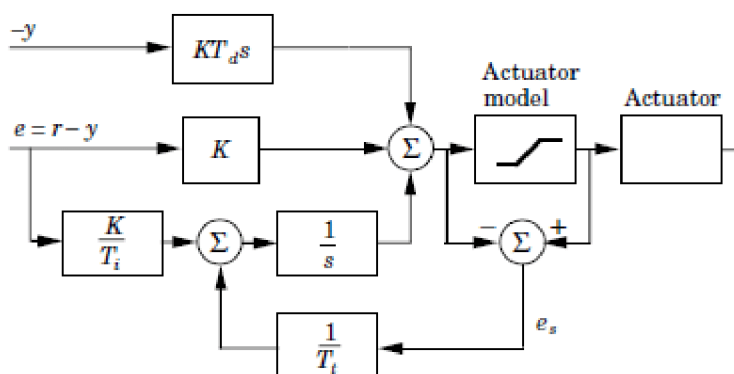
16. **Tuliskan** dan **jelaskan** persamaan pengontrol P yang komponen *set-point* nya telah diboboti (*setpoint weighting*)

17. **Turunkan** dan **jelaskan** bagaimana dari persamaan dasar PID dapat dilakukan modifikasi sehingga diperoleh persamaan PID sebagai berikut.

$$U(s) = K \left(\beta y_r - y + \frac{1}{sT_I} E(s) - \frac{T_D s}{1 + sT_D/N} Y(s) \right)$$

18. Jelaskan apa yang dimaksud dengan permasalahan *wind-up* pada implementasi pengendali PID

19. Jelaskan cara kerja dari algoritma anti *wind-up* yang digambarkan dalam blok diagram berikut ini



20. Turunkan persamaan PID diskrit dari persamaan dasarnya

21. Jelaskan coding pengendali PID berikut

```
y = yIn.get(); // A-D conversion
e = yref - y;
D = ad * D - bd * (y - yold);
v = K*(beta*yref - y) + I + D;
u = sat(v,umax,umin)}
uOut.put(u); // D-A conversion
I = I + (K*h/Ti)*e + (h/Tr)*(u - v);
yold = y
```

22. Jelaskan proses tuning PID menggunakan metode Step Response Ziegler Nichols

23. Jelaskan proses tuning PID menggunakan metode Frequency Response Ziegler Nichols