Cara Kerja Kontroler

4. Cara Kerja Kontroler

* **Fungsi utama:** position\_controller(state, target, ...) mengatur drone agar menuju target waypoint dengan stabil.

Kontrol Posisi (PID)

* Menghitung error posisi (selisih antara posisi drone dan target).
* PID controller digunakan untuk menentukan akselerasi yang dibutuhkan:
  + **Proportional (P):** Merespons error posisi secara langsung.
  + **Derivative (D):** Meredam osilasi dengan memperhitungkan kecepatan.
  + (Integral jarang dipakai untuk drone karena bisa menyebabkan drift.)
* Output utama: akselerasi yang diinginkan pada sumbu x, y, z.
* Komponen z (vertikal) ditambah gravitasi agar drone bisa hover.

Kontrol Attitude (Roll, Pitch, Yaw)

* Akselerasi x/y diterjemahkan menjadi target roll dan pitch.
* Kontroler attitude (PID) mengatur roll dan pitch agar sesuai target.
* Kontrol yaw:
  + Yaw bisa diarahkan ke arah lintasan berikutnya (lookahead) atau dipertahankan saat hover.
  + Error yaw dihitung dan dikoreksi dengan PID yaw controller.

Output Kontroler

* Output akhir berupa:
  + Torsi roll, pitch, yaw (tau\_x, tau\_y, tau\_z)
  + Thrust total (gaya angkat utama)
* Nilai-nilai ini dikonversi menjadi thrust masing-masing rotor menggunakan model distribusi gaya pada quadcopter.

Fitur Tambahan

* Hover indices: waypoint tertentu diulang untuk menstabilkan drone setelah belokan tajam.
* Yaw control dapat diaktifkan/nonaktifkan sesuai kebutuhan misi.
* Parameter gains (KP, KD) dapat di-tuning untuk menyesuaikan respons kontroler.

Relevansi dan Implementasi

* Struktur kontroler ini mirip dengan yang digunakan pada drone nyata, sehingga hasil simulasi relevan untuk pengembangan algoritma kontrol dunia nyata.
* Semua proses berjalan secara real-time di setiap iterasi simulasi.