

Desain dan Pengembangan Prototip Robot Jenis Arktiulasi dengan Enam Derajat Kebebasan untuk Las Busur.

Gandjar Kiswanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=75755&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Penelitian ini berisi mengenai desain prototipe robot jenis artikulasi dengan enam derajat kebebasan. Kegiatan desain diawali dengan menentukan spesifikasi awal robot. Berdasarkan spesifikasi awal dilakukan perhitungan untuk menentukan percepatan, gaya, dan torsi. Percepatan dihitung dengan menggunakan metode grafis dengan maksud untuk mempermudah perhitungan. Berdasarkan percepatan tersebut, berdasarkan Hukum II Newton didapat gaya-gaya yang bekerja di titik berat lengan. Dari gaya dan jarak antara titik berat lengan dengan sendi akan didapatkan torsi untuk menyeimbangkan lengan. Daya motor untuk menggerakkan sendi didapat dengan mengalikan torsi dengan kecepatan sudut sendi. Perhitungan dilakukan pada kondisi kerja maksimum yaitu saat bekerja dengan kecepatan maksimum dan lengan momen terpanjang.

Hasil perhitungan digunakan untuk menentukan dimensi struktur. komponen-komponen struktur yang diperhitungkan adalah yang dianggap kritis, yaitu apabila ia gagal, maka dapat mengakibatkan kegagalan bagi keseluruhan struktur. Kriteria yang digunakan dalam perhitungan adalah kriteria kuat dan kaku.

Lintasan pergerakan (trajectory planning) lengan robot direncanakan merupakan lintasan pergerakan point to point sehingga dalam perhitungan lintasan digunakan cara perhitungan lintasan sudut untuk setiap sendi. Perhitungan aspek inverse kinematics menggunakan metode analitis dengan melakukan empat konfigurasi yang dianggap cocok untuk struktur manipulator, diantaranya left & above arm, left & below arm, right & above arm serta right & below arm.

Tinjauan dinamika pergerakan lengan robot dilakukan pada struktur manipulator dengan menggunakan substitusi variabel bebas berupa polinom berderajat tiga. Substitusi ini kemudian diterapkan dalam perhitungan trajectory planning menggunakan rumus-rumus rekursif persamaan Newton-Euler. Hasil perhitungan diperoleh besarnya gaya dan momen torsi yang dibutuhkan dalam pergerakan.

Uji verifikasi terhadap desain struktur manipulator robot dilakukan berdasarkan aspek kinematika serta dinamik dimana menilai workspace yang dihasilkan, kondisi kerja manipulator robot serta tingkat kestabilan struktur.

Selain aspek struktur, kinematik serta dinamika pergerakan, dilakukan proses desain pengendalian pergerakan lengan robot baik perangkat lunak maupun perangkat keras. Desain perangkat lunak mengacu hasil dari nilai sudut-sendiri pergerakan keluaran perhitungan trajectory planning, kemudian dapat dihitung jumlah step yang diperlukan untuk menggerakkan motor stepper, dan selanjutnya dihitung jumlah pulsa yang

harus dikirimkan ke masing-masing motor. Desain perangkat keras meliputi desain yang berfungsi sebagai interface antara komputer sebagai pengendali motor stepper (berfungsi sebagai sistem penggerak robot dengan lengan robot). Dan desain pengendali pergerakan motor stepper yang berfungsi sebagai penggerak logika (berfungsi untuk melakukan proses switching pada motor stepper).

Uji validasi desain dilakukan dengan mengintegrasikan aspek struktur, kinematika, dinamika serta kontrol dimana menguji tingkat akurasi posisi, akurasi lintasan, overshoot serta resolusi.