

BAB I

PENDAHULUAN

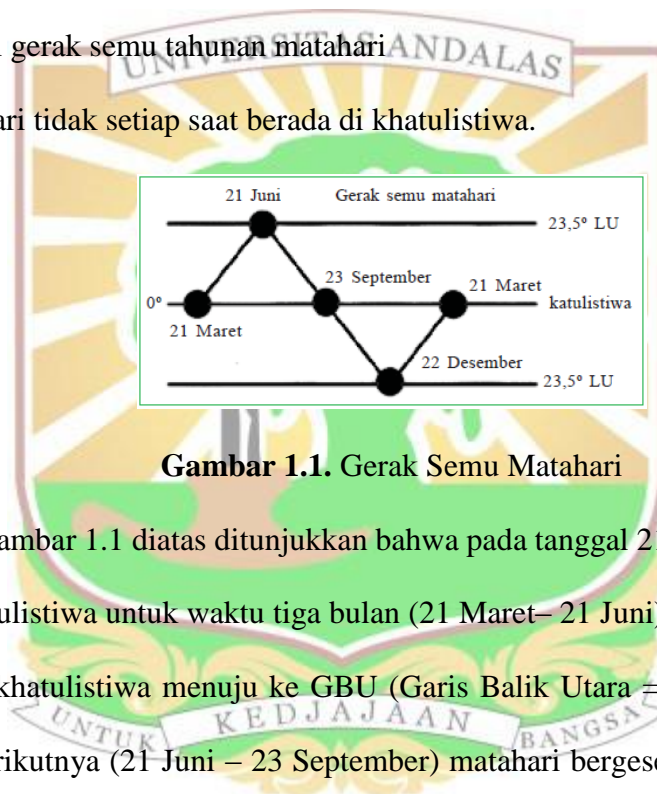
1.1 Latar Belakang

Revolusi bumi adalah peredaran bumi mengelilingi matahari. Revolusi bumi memerlukan waktu 365,25 hari atau 1 tahun. Arah revolusi bumi berlawanan arah dengan perputaran jarum jam.

Revolusi bumi mengakibatkan hal-hal berikut.

- a. Terjadi gerak semu tahunan matahari

Matahari tidak setiap saat berada di khatulistiwa.



Gambar 1.1. Gerak Semu Matahari

Pada gambar 1.1 di atas ditunjukkan bahwa pada tanggal 21 Maret, matahari berada di khatulistiwa untuk waktu tiga bulan (21 Maret– 21 Juni), matahari mulai bergeser dari khatulistiwa menuju ke GBU (Garis Balik Utara = garis 23,5°LU). Tiga bulan berikutnya (21 Juni – 23 September) matahari bergeser lagi dari GBU menuju ke khatulistiwa. Tiga bulan berikutnya lagi (23 September–22 Desember) matahari bergeser lagi dari khatulistiwa menuju ke Garis Balik Selatan (garis 23,5°LS). Akhirnya, tiga bulan berikutnya (22 Desember – 21 Maret) matahari bergeser lagi dari GBS menuju kembali ke khatulistiwa.

- b. Terjadi perbedaan lamanya siang dan malam

Akibat revolusi bumi yang selanjutnya adalah terjadinya perbedaan siang dan malam ini disebabkan adanya kemiringan sumbu bumi 23,5 derajat. Pada saat

matahari berada di khatulistiwa (21 Maret dan 23 September) semua tempat di bumi, kecuali di kutub mempunyai waktu siang dan malam yang sama, yaitu 12 jam.

Pada saat matahari berada di GBU, maka belahan bumi utara mengalami siang lebih lama dibandingkan malam hari, sedangkan belahan bumi selatan mengalami siang hari lebih pendek dibandingkan malam hari. Pada saat matahari berada di GBS, maka belahan bumi selatan mengalami siang hari lebih lama dibandingkan malam hari, sedangkan belahan bumi utara mengalami siang lebih pendek dibandingkan malam hari^[19].

Indonesia merupakan negara yang dilewati garis khatulistiwa, dengan demikian matahari akan bersinar selama 12 jam dalam satu hari.^[14] Untuk itu hal ini merupakan suatu peluang besar untuk memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi.

Seiring perkembangan zaman teknologi yang dapat memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi listrik telah diciptakan yang sekarang dikenal sebagai panel surya yang terdiri dari banyak sel surya atau *photovoltaics*.^[16]

Penangkapan cahaya matahari akan lebih maksimal jika panel surya dapat bergerak tepat mengarah pada pergerakan matahari. Untuk itu digunakan motor penggerak untuk menggerakkan panel surya dan sensor cahaya (LDR) untuk mendeteksi adanya cahaya matahari yang akan masuk pada *photovoltaics*. Agar pergerakan *tracking* matahari lebih optimal maka digunakan *controller* yang didalamnya terdapat sistem kontrol dengan metode *Linear Quadratic Regulator* (LQR) sebagai sistem kontrol optimal.

Dalam penelitian ini matahari di simulasikan dengan sumber cahaya lain yaitu menggunakan cahaya lampu.

Pada desain teknik kontrol optimal *Linear Quadratic Regulator* (LQR) untuk pengaturan pergerakan motor DC.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian perumusan masalah meliputi :

1. Bagaimana merancang *tracking* solar sel menggunakan kontroler LQR ?
2. Bagaimana mendapatkan konstanta-konstanta LQR yang tepat untuk mendapatkan sistem *tracking* yang presisi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini meliputi :

3. Merancang *tracking* solar sel menggunakan kontroler LQR
4. Mendapatkan konstanta-konstanta LQR yang tepat untuk mendapatkan sistem *tracking* yang presisi.

1.4 Pembatasan Masalah

Untuk membatasi masalah maka diambil asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Pengamatan sistem kendali LQR terhadap alat *tracking*.
2. Sistem kendali LQR diterapkan pada arduino mega2560.
3. Kriteria kestabilan sistem hanya dilihat pada *settling time* dikarenakan keterbatasan sensor (encoder) untuk mengetahui kecepatan motor.
4. *Settling time* yang dipakai yaitu respon yang mengalami sedikit osilasi.

5. Perancangan *linear quadratic regulator* dengan nilai matriks pembobot kendali R konstan yaitu 1(satu) dan nilai Q yang bervariasi.
6. Massa dari solar sel diabaikan.
7. Data yang didapatkan diolah menggunakan *Microsoft Office Excel 2013*

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memahami proses pengontrolan kendali LQR pada mikrokontroler arduino mega.
2. Dapat memahami pengaruh nilai konstanta pada kendali LQR terhadap output yang didapatkan.

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam melakukan penelitian tugas akhir ini penulis melakukan :

1. Studi Literatur

Dengan mempelajari literatur yang berhubungan terhadap pembuatan tugas akhir terutama mengenai kendali LQR.

2. Menyiapkan alat tracking sinar matahari

Mempersiapkan semua komponen atau alat tacking dan software arduino yang digunakan untuk tracking sinar matahari.

3. Penelitian dan pengambilan data

Penelitian dilakukan di ruang penelitian dosen pembimbing, pengambilan data *tracking* sinar matahari dan penyimpanan hasil penelitian ke hardisk komputer.

4. Analisis Data

Mengumpulkan data-data hasil pengujian yang dilakukan. Data hasil pengujian alat diolah sehingga diperoleh kesimpulan.

1.7 Sistematika Penulisan

Langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang ditempuh dalam menyelesaikan penelitian ini adalah :

BAB I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang penulisan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian, metoda pengumpulan data dan analisa, serta sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori dasar yang mendukung penelitian tugas akhir.

BAB III Perancangan Sistem

Membahas perangkat perancangan sistem dari tahap pemrosesan awal, sampai penggunaan kendali LQR pada alat *tracking* sinar matahari.

BAB IV Hasil Pengukuran dan Analisa

Menyajikan data-data hasil penelitian kendali LQR pada alat *tracking* sinar matahari dan analisis hasil percobaan.

BAB V Penutup

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari penelitian dan pengujian yang dilakukan terhadap data-data penelitian serta berisi saran untuk pembaca dan peneliti selanjutnya yang berminat meneliti lebih lanjut.