

**KAJIAN MOMEN GAYA DARI SUDU-SUDU
KINCIR AIR IRIGASI**

**OLEH :
MAHDA AHYANA LUBIS**

05 118 028



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS**

PADANG

2010

KAJIAN MOMEN GAYA DARI SUDU-SUDU KINCIR AIR IRIGASI

ABSTRAK

Penelitian tentang kajian momen gaya dari sudu-sudu kincir air irigasi dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2009 di Kabupaten Agam, Kabupaten Sijunjung, dan Kabupaten Lima Puluh Kota dengan menggunakan kincir konstruksi bambu dengan sudu-sudu lembaran plastik (kincir 1), konstruksi kayu dengan sudu-sudu anyaman bambu (kincir 2), dan konstruksi besi dengan sudu-sudu plat besi (kincir 3).

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji momen gaya dari sudu-sudu kincir air irigasi beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Kajian momen gaya dari sudu-sudu dilakukan dengan cara mengukur nilai gaya dan momen gaya yang dihasilkan serta mengamati faktor-faktor yang mempengaruhi nilai momen gaya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai momen gaya adalah 775,7 Nm (kincir 1), 176,2 Nm (kincir 2), dan 855,0 Nm (kincir 3). Momen gaya dipengaruhi faktor-faktor antara lain diameter kincir, efektifitas luas sudu-sudu, luas ekuivalen sudu-sudu, dan kecepatan aliran dimana nilainya sebanding terhadap nilai momen gaya.

Luas ekuivalen sudu-sudu adalah faktor utama yang mempengaruhi nilai momen gaya. Luas ekuivalen sudu-sudu merupakan proyeksi luasan sudu-sudu terhadap bidang vertikal. Luas ekuivalen yang besar akan menghasilkan momen gaya yang besar (kincir 1 dan kincir 3). Kecepatan aliran juga mempengaruhi momen gaya, dimana kecepatan aliran yang besar menghasilkan momen gaya yang besar (kincir 1 dan kincir 3). Efektifitas luas sudu-sudu akan mempengaruhi luas sudu-sudu yang ditumbuk air, sehingga momen gaya kecil jika efektifitas luas sudu-sudu rendah (kincir 2).

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Irigasi adalah salah satu komponen penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Irigasi yang baik memiliki suatu sistem irigasi yang baik. Suatu sistem irigasi yang baik harus didukung juga oleh sumber air irigasi yang terpenuhi. Oleh karena itu, sumber daya air sebagai sumber irigasi seperti sungai harus dimanfaatkan secara maksimal agar kebutuhan air pada lahan terpenuhi.

Pemanfaatan sumber daya air sebagai sumber irigasi seperti sungai masih terbatas. Hal ini disebabkan kondisi topografi Sumatera Barat yang bergelombang mengakibatkan sungai sebagai sumber irigasi letaknya lebih rendah dari lahan. Untuk mengatasi hal ini, kincir air irigasi adalah teknologi yang tepat digunakan untuk menaikkan air ke lahan pertanian.

Pada umumnya, masyarakat membuat kincir air berdasarkan pengalaman yang dimiliki secara turun temurun. Jika kincir air dapat berputar dan mengangkat air maka kincir tersebut dapat digunakan untuk mengairi lahan. Kincir air seperti ini mungkin belum dapat bekerja secara optimum.

Kincir air irigasi memiliki beberapa kelebihan. Kincir air memiliki konstruksi yang sederhana seperti bambu, kayu, dan besi yang lebih tahan lama jika digunakan. Kincir air juga tidak memerlukan perawatan khusus karena tidak menggunakan bahan yang spesifik. Kincir air juga dapat dikelola dan diawasi oleh petani dengan mudah karena skalanya lebih kecil.

Kincir air ramah lingkungan. Hal ini disebabkan kincir air yang tidak memerlukan bahan bakar untuk mengoperasikannya sehingga lingkungan di daerah sekitar akan bebas dari pencemaran lingkungan dan dapat membantu mengurangi pemanasan global yang terjadi saat ini. Kincir air juga tidak menggunakan bahan konstruksi yang dapat mencemari lingkungan seperti plastik yang dapat mencemari lingkungan karena tidak dapat terurai. Oleh karena itu, kincir air sangat aman untuk dikembangkan di daerah yang membutuhkan terutama untuk daerah yang memiliki topografi bergelombang.

Pada kincir air irigasi, ada beberapa momen gaya yang bekerja pada kincir air. Salah satu momen gaya yang bekerja adalah momen gaya dari sudu-sudu. Momen gaya dari sudu-sudu akan menentukan kincir dapat bergerak atau tidak.

Sudu-sudu merupakan bagian kincir yang ditumbuk air. Kincir dapat berputar jika ada aliran air yang menumbuk sudu-sudu yang menyebabkan terjadinya perubahan momentum. Perubahan momentum yang terjadi menghasilkan momen gaya dari sudu-sudu untuk memutar kincir air.

Perubahan momentum yang terjadi akan dipengaruhi oleh kecepatan aliran dan waktu yang dibutuhkan kincir air untuk berputar pada porosnya. Perubahan momentum akan bernilai besar jika kecepatan aliran yang terjadi juga tinggi dalam waktu yang singkat. Jika nilai perubahan momentum yang dihasilkan besar, maka semakin besar momen gaya yang dimiliki sudu-sudu untuk memutar kincir air irigasi.

Momen gaya dari sudu-sudu akan menyebabkan kincir air berputar. Momen gaya yang dihasilkan sudu-sudu akan digunakan sebagai sumber tenaga yang akan mendorong kincir berputar pada porosnya untuk membawa naik tabung pembawa air. Besarnya momen gaya yang dihasilkan sudu-sudu akan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jenis sudu-sudunya, luas permukaan sudu-sudu, posisi sudu-sudu, dan kecepatan aliran yang menumbuk sudu-sudu tersebut.

Penelitian tentang kajian momen gaya dari sudu-sudu ini penting dilakukan karena belum ada penelitian yang mengkaji tentang momen gaya dari sudu-sudu. Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan beberapa validasi pada Kincirmod dan kajian gaya gesekan pada AS kincir air irigasi. Validasi yang pernah dilakukan pada Kincirmod yaitu menyangkut aplikasi Kincirmod dalam merancang kincir air irigasi (Anika, 2008), prediksi debit kincir air irigasi dengan menggunakan Kincirmod (Wibowo, 2008), dan validasi Kincirmod dalam perhitungan volume air dalam tabung pada kincir air irigasi (Sari, 2008). Penelitian lainnya adalah menyangkut kajian gaya gesekan pada AS kincir air irigasi (Wulandari, 2010).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tiga buah kincir air dapat disimpulkan bahwa :

1. Luas ekuivalen sudu-sudu dan kecepatan aliran merupakan dua faktor penting yang mempengaruhi nilai momen gaya yang dihasilkan.
2. Nilai momen gaya yang dihasilkan sebanding dengan luas ekuivalen sudu-sudu dan kecepatan aliran.
3. Nilai momen gaya semakin besar jika lengan sudu-sudu kincir juga besar.

5.2 Saran

1. Kincir air yang memiliki diameter besar, harus menggunakan sudu-sudu yang lebih banyak dengan luas ekuivalen sudu-sudu yang besar dan kecepatan aliran yang tinggi agar kincir air dapat berputar.
2. Untuk kincir yang menggunakan sudu-sudu jenis bambu, anyaman bambu yang dibuat harus efektif yaitu dengan cara memperkecil celah antara potongan bambu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Arsis. 2003. *Kincir Air Untuk Irigasi*. Padang. Fakultas Pertanian dan Pusat Studi Irigasi-Sumberdaya Air, Lahan dan Pembangunan Universitas Andalas.
- Anika, Nova. 2008. Aplikasi Kincirmod Dalam Merancang Kincir Air Irigasi. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Eddy, D. 1978. *Modernisasi Kincir Air Rakyat di Lubuk Landai Marga Tanah Sepenggal Kecamatan Tanah Tumbuh Kabupaten Bungo Tebo Provinsi Jambi*. [Tesis] Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 41 hal.
- Gerhart, Philip, Richard J Gross, John I. H. 1992. *Fundamental of Fluid Mecanic*. Second edition. USA. Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Hardjodinomo, Soekirno. 1980. *Ilmu Iklim dan Pengairan*. Bina Cipta. Bandung.
- Ibnu, A.W. 2008. Prediksi Debit kincir Air Irigasi dengan Menggunakan Kincirmod. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Linsley, R.K and J.B. Franzini. 1979. *Water Resources Engineering*. Sasongko, T, penerjemah. Jakarta. Erlangga. In: Ahmad, Arsis. *Kincir Air Untuk Irigasi*. Fakultas Pertanian dan Pusat Studi Irigasi-Sumberdaya Air, Lahan dan Pembangunan. Padang. Universitas Andalas.
- Masonyi, E. 1960. *Water Power Development*. Budapest. House of The Hungarian Academy of Science. In: Ahmad, Arsis. *Kincir Air Untuk Irigasi*. Fakultas Pertanian dan Pusat Studi Irigasi-Sumberdaya Air, Lahan dan Pembangunan. Padang. Universitas Andalas.
- Mawardi, Erman dan Sofyan. 2002. *Membangun Kincir Air Pengambil Air Baku*. Bandung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air. 32 hal.
- Sari, Nurmalia. 2008. Prediksi Volume Air Dalam Tabung Pada Kincir Air Irigasi Dengan Kincirmod. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Syaifullah. 2001. Modifikasi Posisi Tabung dan Sudut Mulut Tabung untuk Meningkatkan Kapasitas dan Tinggi Jatuh Awal Air Kincir Irigasi. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 42 hal.
- Tjandra, M.A. 2005. *Kincirmod, A Model to Assist in Designing Under Scooper Wheeler for Irrigation*. International Congress on Information Technology in Agriculture, Food and Environment (ITAFE). Çukurova University, Adana – Turkey.