

Semburan Air Kearah Depan Aerator Kincir

Samsul Bahri¹, Jufriadi², Hamdani³, Anwar⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

samsul@pnl.ac.id

Abstrak— Aerator kincir digunakan secara meluas dalam kegiatan budidaya perikanan oleh karena keunggulan mekanisme aerasi dan penggunaan daya penggerak. Namun, aerator tersebut masih memiliki proses aerasi yang lambat sehingga memberikan efisiensi yang rendah. Hal itu disebabkan salah satunya oleh semburan air yang terjadi. Bagaimanapun hanya semburan air ke depan yang bermanfaat dibandingkan semburan air ke belakang. Tujuan penelitian ini menghitung volume semburan air yang dihasilkan aerator kincir. Kincir yang digunakan adalah motor 1 hp, putaran 1400 rpm, dengan dua buah roda kincir. Hasil menunjukkan volume penutupan semburan air ke arah depan 1.21 m³ (47.83%), sedangkan volume semburan yang dihasilkan 17.99 m³/jam (56.73%).

Kata kunci— Aerator kincir, kecelupan sudu, volume, semburan air ke depan, semburan air ke belakang.

Abstract— The aerator device which widely used in pond farming is paddle wheel aerator because it is the best aerator in aeration mechanism and usable driven power. However, the paddlewheel has a slow aeration rate resulting in low aeration efficiency. One of the causes is how the effectiveness the occurred of the water splash. However, only the forward splash is effectively. The aim of this study was to determine the volume of water splash production. The paddlewheel used an 1 phase motor, 1 hp power, 1400 rpm motor speed, and 2 pieces of wheels. The result shown that the forward splash coverage volume of water was 1.21 m³ (47.83%), while the volume of splash has been produced 17.99 m³/hour (56.73%).

Keywords— Paddle wheel aerator, blade submerged, volume, forward splash of water, backward splash of water.

I. PENDAHULUAN

Aerasi merupakan penambahan udara yang mengandung oksigen kedalam air sehingga kadar oksigen dalam air menjadi cukup dengan bantuan alat aerasi. Aerator berfungsi untuk meningkatkan kontak udara dengan air yang dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan mekanis.

Salah satu tipe alat aerasi adalah aerator tipe kincir yang merupakan aerator yang paling umum digunakan untuk tambak budidaya air [1]. Hal ini dikarenakan aerator kincir merupakan alat aerasi yang paling baik dari segi mekanisme aerasi dan tenaga penggerak yang dapat digunakan [2].

Laju aerasi dipengaruhi oleh luas permukaan kontak air dan udara, perbedaan konsentrasi oksigen, koefisien lapisan film dan turbulensi yang terjadi [3]. Geometri, ukuran, dan kecepatan putaran kincir mempengaruhi kinerja aerasi [4;5]. Kincir dengan ukuran yang lebih besar mempunyai kecenderungan aerasi yang lebih besar. Namun peningkatan laju aerasi tersebut selalu diikuti oleh besarnya tahanan gerak dari sudu sehingga membutuhkan tenaga penggerak kincir yang besar pula [6;7]. Besarnya tenaga penggerak ini merupakan permasalahan tersendiri dalam penggunaan aerator tipe kincir karena berkenaan dengan biaya operasional yaitu konsumsi daya listrik ataupun penggunaan bahan bakar.

Pada aerator kincir, permukaan kontak antara air dan udara terjadi oleh adanya semburan air yang dihasilkan oleh putaran sudu kincir. Semburan tersebut merupakan air yang telah teraerasi yang disebarkan ke depan, juga ke belakang kincir. Bahri menghitung semburan tersebut dalam bentuk volume penutupan semburan, namun tidak mengelompokkan dalam semburan ke depan dan ke belakang melainkan hanya semburan total [8]. Bagaimanapun hanya semburan ke depan yang bermanfaat, sedangkan semburan ke belakang merupakan kurang efektif namun tidak bisa dihindari. Hal ini dikarenakan tenaga kincir dipakai untuk mengareasi kembali air yang telah diaerasi. Sehubungan dengan itu, penelitian ini bertujuan untuk menghitung seberapa besar volume semburan air ke depan yang terjadi.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan dan Peralatan

1) *Sudu*: Sudu yang digunakan adalah sudu model aerator kincir Taiwan yang umumnya digunakan oleh masyarakat. Geometri sudu mempunyai diameter 650 mm, diameter lubang 20 mm. Sudu berjumlah delapan buah dengan masing-masing mempunyai lebar 200 mm dan panjang 180 mm.

2) *Kincir pengujian*: Kincir yang digunakan untuk pengujian adalah kincir model Taiwan dengan 2 roda kincir, motor 1 fasa, daya 1 HP dan putaran 1400 rpm.

B. Perlakuan dan Pengujian

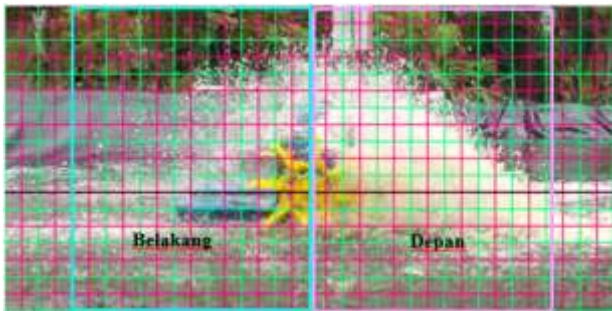
1) *Variasi perlakuan*: Pengujian dilaksanakan pada kolam air tawar dengan dimensi panjang 10m dan lebar 7 m dan kedalaman 1 m. Kecelupan sudu divariasikan dengan mnegatur ketinggian dudukan kincir. Variasi kecelupan sudu adalah 65, 85 dan 105 mm.

2) *Pengukuran volume penutupan semburan*: Pengukuran volume penutupan semburan air dilakukan dengan mengambil rekaman gambar menggunakan kamera digital dari sisi depan dan samping kincir pada saat pengujian. Gambar digital tersebut kemudian diolah menggunakan program CAD yaitu dengan membuat segmen (grid), dimana volume penutupan semburannya adalah dengan mengalikan luasan segmen gambar semburan air hasil foto sisi depan dengan lebar segmen gambar semburan air hasil foto sisi samping. Volume penutupan semburan air nyata diperoleh dengan membandingkan volume penutupan semburan gambar dengan pembanding yang telah diketahui ukurannya

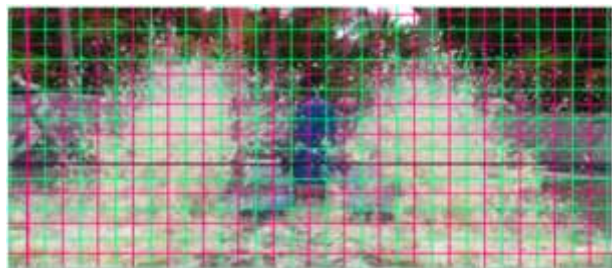
3) *Pengukuran volume semburan*: Volume semburan diukur dengan menampung semburan air ke belakang dan ke depan kincir selama 15 detik. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut dihitung volume semburan air yang dihasilkan per jam.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Semburan air yang dihasilkan untuk tampak samping seperti ditunjukkan pada Gambar 1, sedangkan tampak depan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Semburan air tampak samping



Gambar 2. Semburan air tampak depan

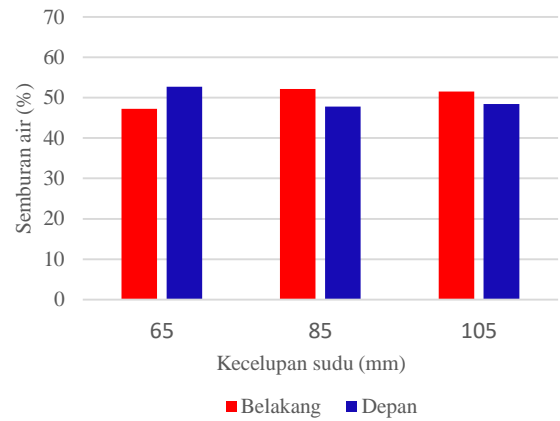
Volume penutupan semburan air yang dihasilkan pada kecelupan sudu yang berbeda ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL I.
VOLUME PENUTUPAN SEMBURAN AIR

Kecelupan sudu (mm)	Volume penutupan semburan air (m ³)		
	Belakang	Depan	Total
65	0.94	1.05	1.99
85	1.32	1.21	2.53
105	1.51	1.42	2.93

Hasil pengujian tersebut menunjukkan penurunan kecelupan sudu meningkatkan volume penutupan semburan air, baik ke arah depa maupun ke arah belakang. Posisi normal pelampung pada kecelupan sudu kincir 85 mm diperoleh volume penutupan semburan air ke belakang 52.17% dibandingkan kearah depan 47.83%.

Pengangkatan kecelupan sudu 65 mm diperoleh volume penutupan semburan air ke belakang 47.24% dibandingkan kearah depan 52.76%. Penurunan kecelupan sudu 105 mm diperoleh volume penutupan semburan air ke belakang 60% dibandingkan kearah depan 40%. Penurunan kecelupan sudu 105 mm diperoleh volume penutupan semburan air ke belakang 51.54% dibandingkan kearah depan 48.46%. Rata-rata volume penutupan semburan air ke depan adalah 50.32%, sedangkan ke arah belakang 49.68% sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan volume penutupan semburan air

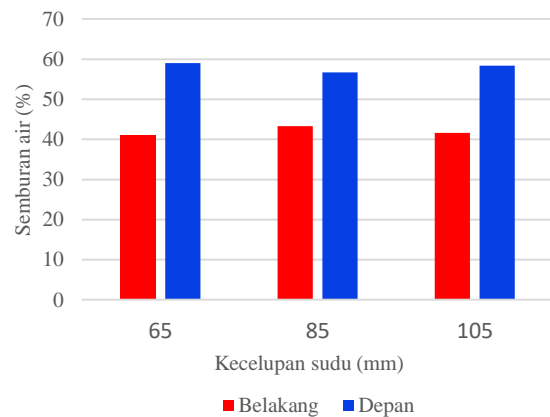
Sedangkan volume semburan air yang dihasilkan pada kecelupan sudu yang berbeda selama 15 detik ditunjukkan pada Tabel 2.

TABEL II.
VOLUME SEMBURAN AIR SELAMA 15 DETIK

Kecelupan sudu (mm)	Volume semburan air (m ³)		
	Belakan	Depan	Total
65	0.0223	0.0321	0.0544
85	0.0286	0.0375	0.0661
105	0.0318	0.0446	0.0764

Hasil pengujian menunjukkan penurunan kecelupan sudu meningkatkan volume penutupan semburan air, baik ke arah depa maupun ke arah belakang. Posisi normal pelampung pada kecelupan sudu kincir 85 mm diperoleh volume penutupan semburan air ke belakang 43.27% dibandingkan kearah depan 56.73%.

Pengangkatan kecelupan sudu 65 mm diperoleh volume penutupan semburan air ke belakang 40.99% dibandingkan kearah depan 59.01%. Penurunan kecelupan sudu 105 mm diperoleh volume penutupan semburan air ke belakang 41.637% dibandingkan kearah depan 58.37%. Rata-rata volume semburan air ke depan adalah 58.04%, sedangkan ke arah belakang 41.96% sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan volume semburan air

Hasil tersebut menunjukkan hanya 58.04% semburan air yang efektif. Berdasarkan pada kecelupan sudu normal (85 mm), semburan air ke depan oleh dua roda kincir adalah 17.99 m³/jam. Jika penggunaan sehari semalam selama 12 jam, maka volume semburan ke depan yang dihasilkan adalah 215.88 m³.

IV. KESIMPULAN

Volume penutupan semburan air ke arah depan pada kondisi pelampung normal (kecelupan sudu 85 mm) 1.21 m³ (47.83%) dengan rata-rata 50.32%. Volume semburan air ke arah depan pada kondisi pelampung normal 17.99 m³/jam (56.73%) dengan rata-rata 58.04%. Hal ini menunjukkan hanya sebagian dari semburan air yang dihasilkan oleh aerator kincir yang efektif untuk proses aerasi.

REFERENSI

- [1] Laksitanonta S, Singh S, and Singh G, A review of aerators and aeration practices in Thai Aquaculture, "Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America" 34 (4):64-71. 2003.
- [2] Romaine RP and Merry GE, "Effect of paddle wheel aeration on water quality in crawfish pond," *Appl Aquac* 19(3):61-75. 2007.
- [3] Boyd CE, "Pond water aeration systems," *Aquac Eng* 18:9-40. 1998.
- [4] Peterson EL and Walker MB, "Effect of speed on Taiwanese paddelwheel aeration," *Aquac Eng* 26:129-147. 2002.
- [5] Moulick S, Mal BC, and Bandyopadhyay, "Prediction of aeration performance of paddle wheel aerators," *Aquac Eng* 25:217-237. 2002.
- [6] Bhuyar LB, Thakre SB, and Ingole NW, "Design characteristics of curved blade aerator w.r.t. aeration efficiency and overall oxygen transfer coefficient and comparison with CFD modeling," *International Journal of Engineering, Science and Technology* 1: 1-15. 2009.
- [7] Moore JM and Boyd CE, "Design of small paddle wheel aerators," *Aquac Eng* 11:55-69. 1992.
- [8] Bahri S, "Optimization of Blade Design and Operational Condition to Increase the Performance of Paddlewheel Aerator", PhD Dissertation, Dept. Of Agricultural Engineering Science, Bogor Agricultural University, Indonesia, 2015.