



## Pemanfaatan aliran sungai dalam upaya memenuhi kebutuhan listrik

**Eko Noerhayati\*, Mohammad Jasa Afroni, Anang Bakhtiar, Ita Suhermin Ingsih, Mohammad Alfarisi Ashari**

Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia

\*email Koresponden Penulis: [eko.noerhayati@unisma.ac.id](mailto:eko.noerhayati@unisma.ac.id)

### Info Artikel

#### Riwayat Artikel

**Diajukan:** 2024-08-10

**Diterima:** 2024-09-25

**Diterbitkan:** 2024-10-02



**Lisensi:** cc-by-sa

Copyright © 2024 Penulis

### ABSTRAK

Lembah kemuning merupakan daerah yang termasuk di desa Sukoanyar yang cukup jauh dari daerah pemukiman dan memiliki medan yang curam. Meskipun sudah ada fasilitas energi listrik dari pemerintah, namun sumber daya listrik yang diterima masyarakat tidak sebanding dengan kebutuhan kegiatan yang ada di Lembah Kemuning ini. Kondisi ini dikarenakan pasokan daya listrik dari kabel PLN yang sulit untuk dapat menggapai lembah kemuning. Sehingga warga yang berada di lembah ini berinisiatif ingin berusaha untuk mandiri akan sumber daya listrik untuk mendukung aktifitas sehari-hari. Di lembah ini terdapat Pondok Pesantren Annur yang sangat membutuhkan kegiatan belajar-mengajar dan lokasinya dekat dengan sungai yang cukup besar debit airnya. Tujuan dilaksanakan kegiatan pengabdian adalah untuk membangun PLTHM dan memberdayakan kelompok santri agar mampu mandiri dan meningkatkan pengetahuan bidang energi listrik dan dapat mendapatkan energi listrik menggunakan debit air sungai di lembah kemuning. Pendekatan yang digunakan dalam Metode pengabdian masyarakat ini yaitu Asset Based Community Development (ABCD) dimulai dari survei lokasi, studi literature dan dilanjutkan perhitungan komponen LPTMH. Pelaksanaan pengabdian dilakukan oleh 3 orang dosen dan 4 mahasiswa sebagai implementasi MBKM. Pembangunan dibantu oleh partisipasi masyarakat dan santri Pondok pesanteren. Hasil Pengabdian berupa bangunan pengendap beserta saluran pengarah dan menghasilkan berita di mediamassa, jurnal nasional dan poster.

**Kata Kunci:** pondok; pemanfaatan; air; energi listrik; PLTHM

### Cara mensitasi artikel:

Noerhayati, E., Afroni, M. J., Bakhtiar, A., Ingsih, I. S., & Ashari, M. A. (2024). Pemanfaatan aliran sungai dalam upaya memenuhi kebutuhan listrik. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 5(4), 979-989. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v5i4.22465>

## PENDAHULUAN

Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber daya alam yang dihasilkannya tak terhabiskan dan dapat diperbaruhi dengan proses yang berkelanjutan (Lubis, 2007). Sumber energi terbarukan ini dianggap sebagai sumber energi ramah lingkungan yang tidak mencemari lingkungan dan tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global. Sumber energi ini belumlah banyak dimanfaatkan oleh banyak orang dan masih perlu terus

di kembangkan. Sumber energi ini dapat berasal dari alam sekitar yaitu angin, air, biogas, biomass dan energi matahari (Sudarwani, 2012).

Listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk menunjang segala aktifitas terutama pada saat malam hari. Kebutuhan akan energi listrik membuat manusia menjadi lebih produktif untuk menjalankan aktifitas dan dapat meningkatkan kualitas hidup. Sumber energi untuk menghasilkan energi listrik dapat dibedakan menjadi dua yaitu sumber energi yang dapat diperbaharui dan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui berasal dari fosil, namun sumber energi yang ada di bumi semakin menipis, sedangkan saat ini permintaan akan energi listrik semakin meningkat seiring bertambahnya populasi penduduk (Hapsari, 2011).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan pengalihan energi fosil menuju energi terbarukan. Salah satu energi terbarukan yang menjanjikan adalah air. Penggunaan air sebagai energi listrik telah diperkenalkan sejak lama. Pembangkit listrik yang banyak ditemui di Indonesia merupakan jenis yang memanfaatkan aliran sungai yang ada dan dibendung untuk mendapatkan ketinggian muka air yang diinginkan. Konsep dasar dari sumber energi terbarukan adalah ketersediaannya yang relatif stabil atau selalu ada dalam jangka waktu yang Panjang atau sering dikenal sebagai *sustainable energy*. Sumber energi tersebut dicetuskan sejak tahun 1970 sebagai pengganti sumber energi berbahan fosil atau minyak bumi (Widnyana et al., 2020).

Indonesia sesungguhnya memiliki potensi sumber energi terbarukan dalam jumlah besar. Beberapa diantaranya bisa segera diterapkan di tanah air, seperti: bioethanol sebagai pengganti bensin, biodiesel untuk pengganti solar, tenaga panas bumi, mikrohidro, tenaga surya, tenaga angin, bahkan sampah/limbah pun bisa digunakan untuk membangkitkan listrik. Hampir semua sumber energi tersebut sudah dicoba diterapkan dalam skala kecil di tanah air (Indartono, 2005).

Desa Sukoanyar merupakan desa yang termasuk pada kecamatan Pakis wilayah Kabupaten Malang dari segi sosial ekonomi, mata pencaharian penduduk desa Sukoanyar, mayoritas adalah petani dan buruh tani (50%), karyawan swasta (23,5%), pedagang (10%) dan lain-lain (1). Lembah kemuning merupakan daerah yang termasuk di desa Sukoanyar yang cukup jauh dari daerah pemukiman dan memiliki medan yang curam. Kebutuhan energi listrik pada masyarakat di daerah Lembah Kemuning sangat diperlukan, meskipun sudah ada fasilitas energi listrik dari pemerintah, namun sumber daya listrik yang diterima masyarakat tidak sebanding dengan kebutuhan kegiatan yang ada di Lembah Kemuning ini. Kondisi ini dikarenakan pasokan daya listrik dari kabel PLN yang sulit untuk dapat menggapai lembah kemuning. Sehingga warga yang berada di lembah ini berinisiatif ingin berusaha untuk mandiri akan sumber daya listrik untuk mendukung aktifitas sehari-hari. Di lembah ini terdapat Pondok Pesantren Annur yang tak jarang hanya dapat menerangi satu atau dua ruangan untuk tempat kegiatan belajar-mengajar. Maka keberadaan PLTMH akan sangat membantu memenuhi kebutuhan pasokan listrik di Lembah Kemuning ini.

Pesantren Lembah Kemuning mempunyai pendidikan yang menyenangkan. Pendidikan mulai dr TK, SMP, Diniyyah, Ngaji Ibu-ibu tiap Rabu siang jam 14.00,

ngaji bapak-bapak tiap Jumat jam 20.00, suasananya tenang dan jauh dari keramaian. Kondisi eksisting pesantren ini didukung dengan lingkungan asri karena tempatnya yang di lembah dan mempunyai sumber mata air cukup banyak. Salah satu mata air yang cukup besar alirannya digunakan untuk pembangkit mikrohidro, namun saat ini sudah tidak beroperasi karena sudah tidak dapat beroperasi lagi. Tujuan pelaksanaan kegiatan ini difokuskan pada green economy dengan skema pemberdayaan berbasis masyarakat yaitu Pondok Pesantren Annur Lembah Kuning. Secara umum tujuan dilaksanakan kegiatan ini adalah untuk memberdayakan kelompok santri agar mampu mandiri dan meningkatkan pengetahuan bidang energi listrik yang selama ini belum diajarkan di pesantren.

## METODE

Pendekatan yang digunakan dalam Metode pengabdian masyarakat ini yaitu *Asset Based Community Development* (ABCD). Memberdayakan komunitas yang dalam hal ini santri Pondok Pesantren Lembah Kemuning agar mampu mandiri dan meningkatkan pengetahuan bidang energi listrik agar mampu memenuhi kebutuhan listrik di pondok pesantren (Afandi et al., 2022).

Tahapan-tahapan penyelesaian permasalahan Pondok Pesantren Lembah Kemuning dalam meningkatkan pengetahuan bidang energi listrik yang pertama tim pengabdian masyarakat melakukan survey ke lokasi mitra dan mengidentifikasi permasalahan mitra, tahap kedua menginventarisasi adanya perubahan kondisi masyarakat khususnya Pondok Pesantren Lembah kemuning sehingga desain kegiatan yang telah dilakukan dapat memberikan solusi bagi permasalahan mitra, tahap selanjutnya merencanakan desain bak pengendap dan desain saluran air menuju generator dan tahap terakhir melaksanakan proses pembangunan bak pengendap dan desain saluran air menuju generator



Gambar 1. Desain pelaksanaan pengabdian masyarakat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) membutuhkan tahap-tahap perencanaan berikut. Tahap pertama yang harus dilakukan pada penelitian ini adalah mempelajari literatur dan penelitian-penelitian terdahulu yang sejenis sebagai bekal utama untuk penelitian ini dapat dilaksanakan. Selain itu, mempelajari literatur bertujuan untuk mengurangi kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi selama penelitian berlangsung. Tahap kedua yaitu pengumpulan data. Data-data dalam penelitian ini seluruhnya merupakan data sekunder yaitu data yang tidak diperoleh melalui observasi langsung peneliti di lapangan melainkan melalui dokumen atau catatan yang dikumpulkan oleh lembaga atau instansi terkait (Sugiyono, 2001). Data tersebut

meliputi data debit bendung, data fisik DAM Karet Jatimlerek, peta situasi, dan potongan memanjang serta melintang sungai.

Tahap selanjutnya setelah data diperoleh yaitu melakukan analisis terhadap data-data tersebut. Data debit bendung, dan data fisik DAM nantinya akan menghasilkan keluaran berupa debit maksimum dan minimum untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Sedangkan peta situasi, dan potongan memanjang serta melintang sungai merupakan data penting untuk menunjang pembangunan perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Tahap terakhir melakukan perhitungan komponen PLTMH. Komponen PLTMH yang direncanakan meliputi perhitungan dimensi bangunan intake, saluran pembawa, bak penenang, power house, dan pemilihan turbin, serta bangunan pelengkap seperti trashrack

Pada dasarnya permasalahan yang dihadapi mitra cukup beragam dan saling bersinergi antara permasalahan yang satu dengan lainnya. Namun demikian untuk mempermudah solusinya, maka permasalahan mitra dikelompokkan menjadi 2 aspek utama yaitu permasalahan fasilitas sarana prasarana dan manajemen operasi pemeliharaan PLTMH namun pada awal kegiatan difokuskan pada perencanaan dan pembangunan bak pengendap dan saluran terbuka yang dibangun sesuai dengan lokasi generator yang telah ada. Bak pengendap direncanakan berukuran 1,7 x 5,3 meter dengan ketinggian 0,85 meter dengan ketebalan 0,3 m. Saluran terbuka dibuat berbentuk segi empat dengan ukuran 0,85 x 1 meter sepanjang 23 meter. Kincir air direncanakan dengan diameter roda besar adalah 1,54 dan diameter roda kecil 0,9 meter. Tinggi jatuh air adalah 2,8 m. Dengan adanya pembangunan bak pengendap dan saluran air ke generator diharapkan PLTMH diharapkan akan bisa berfungsi lagi sehingga kebutuhan energi listrik pada Pondok Lembah Kemuning dapat terpenuhi.



**Gambar 2.** Kondisi lapang di pondok pesantren Annur Lembah Kemuning

Berdasarkan tingkat penggunaannya, air menjadi energi yang paling sering ditemukan sebagai pembangkit listrik dibanding sumber energi lain. Aliran air yang pelan pun dapat menghasilkan energi dibanding angin. Pemanfaatan tenaga air oleh manusia telah dilakukan sejak ribuan tahun yang lalu, dimulai dengan pembuatan kincir air yang ditempatkan pada aliran air. Energi yang dihasilkan pada mulanya dimanfaatkan secara mekanik. Pada awal abad ke-19

perkembangan mini hidro di dunia, khususnya di Eropa, sangat pesat. Energi mekanik dan energi listrik yang dihasilkan disalurkan ke industri di sekitar lokasi stasiun pembangkit. Dengan berkembangnya proyek-proyek mega hidro di tahun 1930-an, pengembangan mini hidro sangat menurun, bahkan diabaikan oleh pemerintah. Sehubungan dengan kerugian ekologi yang ditimbulkan oleh proyek-proyek mega hidro dan naiknya harga minyak bumi, industri mini hidro bangkit kembali sekitar empat puluh tahun yang lalu. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan energi listrik (Misbah et al., 2023).

Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) adalah suatu bentuk perubahan tenaga air dengan ketinggian dan debit tertentu menjadi tenaga listrik, dengan menggunakan turbin air dan generator (Syahputra et al., 2017). Pada praktiknya di lapangan, PLTA diklasifikasikan berdasarkan besarnya tenaga listrik yang dihasilkan meskipun pada dasarnya memiliki prinsip kerja yang sama. Adapun klasifikasinya adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Klasifikasi PLTA

No	Jenis PLTA	Kapasitas Daya yang dihasilkan
1	PLTA besar	>100 MW
2	PLTA menengah	15 – 100 MW
3	PLTA kecil	1 – 15 MW
4	PLTM (minihidro)	100 kW – 1 MW
5	PLTMH (mikrohidro)	5 – 100 kW
6	Picohidro	<5 kW

(Sumber: Prayogo, 2003)

Kondisi air tersebut digunakan sebagai sumber daya penghasil listrik yang berasal dari aliran air dan ketinggian tertentu dari instalasi. Banyaknya energi listrik yang dihasilkan berbanding lurus dengan kedua variable di atas. Istilah kapasitas aliran air biasa disebut sebagai debit, sedangkan ketinggian sering disebut sebagai head. Semakin besar nilai debit maupun head dari instalasi maka energi listrik yang dihasilkan juga akan semakin besar (Muhammad et al., 2023).



**Gambar 3.** Bangunan pengendap dan pengarah air

Debit (*discharge*) atau besarnya aliran sungai adalah volume aliran yang mengalir melalui suatu penampang melintang per satuan waktu, dan dinyatakan dengan satuan m<sup>3</sup>/detik. Sedangkan aliran adalah pergerakan air di alur sungai.

Jadi pengukuran debit adalah proses pengukuran dan perhitungan kecepatan aliran, kedalaman dan lebar serta luas penampang basah untuk perhitungan debit dan pengukuran tinggi muka air (Tombokan & Takaendengan, 2021).

Debit juga dapat diukur dengan membuat suatu penampang kendali buatan, dimana dimensi penampang sudah diketahui dan tergantung dengan tinggi muka air yang ada serta kecepatan aliran air. Perhitungan debit sangat penting dalam perencanaan pembangunan PLTA sebagai parameter untuk menentukan besarnya daya listrik yang dihasilkan. Selain itu, debit saat banjir juga penting diketahui agar dapat merencanakan bangunan PLTA yang aman.

Pengukuran debit aliran bisa dilakukan dengan cara analitis yaitu dengan menggunakan persamaan:

$$Q = A \cdot v \dots\dots\dots(2.4)$$

Debit aliran yang melalui suatu penampang adalah tetap, sehingga muncul persamaan kontinuitas yang secara matematis ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_1 &= Q_2 \\ A_1 v_1 &= A_2 v_2 \dots\dots\dots(2.5) \end{aligned}$$

Dengan:

- Q : debit aliran (m<sup>3</sup>/detik)
- A : luas penampang sungai atau aliran (m<sup>2</sup>)
- V : kecepatan aliran (m/detik)

Pengukuran debit dapat juga dilakukan menggunakan alat Automatic Water Level Recorder (AWLR). AWLR (Automatic Water Level Recorder) adalah alat ukur ketinggian muka air otomatis. Alat ini merekam fluktuasi muka air terus menerus sehingga diperoleh data air ekstrim (minimum dan maksimum) sehingga data pengukuran tinggi muka air terekam secara otomatis. Hasil pengukuran AWLR dan rambu ukur mungkin memiliki perbedaan karena memiliki prinsip kerja yang berbeda (Lasmana et al., 2018).

Tinggi jatuh air merupakan beda ketinggian yang diukur dari lokasi inlet ke lokasi turbin. Pengukuran tinggi jatuh air dapat dilakukan dengan alat berupa waterpass atau theodolite agar lebih presisi. *Head* yang digunakan dalam perhitungan perencanaan adalah *head* efektif yang dirumuskan sebagai berikut

$$H_{netto} = E_{MAW} - TWL - hl \dots\dots\dots (2.7)$$

Dengan:

- $E_{MAW}$  : elevasi muka air sungai
- $TWL$  : elevasi muka air tailrace
- $hl$  : kehilangan energy total

Secara teknis komponen utama PLTA adalah air, turbin, dan generator. Aliran air yang berada pada ketinggian tertentu berfungsi sebagai sumber daya penggerak turbin. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah pembangkit listrik berskala kecil (kurang dari 100 kW), yang memanfaatkan tenaga (aliran) air sebagai sumber penghasil energi. PLTMH termasuk sumber

energi terbarukan dan layak disebut clean energy karena ramah lingkungan. Tenaga air berasal dari aliran sungai kecil atau danau yang dibendung dan kemudian dari ketinggian tertentu dan memiliki debit yang sesuai akan menggerakkan turbin yang dihubungkan dengan generator listrik. Perubahan tenaga dari tenaga air dengan ketinggian dan debit tertentu menjadi tenaga listrik, dengan menggunakan turbin air dan generator merupakan cara kerja dari PLTA. Tenaga potensial adalah tenaga air karena berada pada ketinggian. Tenaga kinetik adalah tenaga air karena mempunyai kecepatan. Tenaga mekanik adalah tenaga kecepatan air yang terus memutar kincir/turbin. Tenaga elektrik adalah hasil dari generator yang berputar akibat berputarnya kincir/turbin. Maka semakin besar energi potensial yang dimiliki air, semakin besar pula energi listrik yang dihasilkan (Noerhayati & Suprpto, 2020).

Pembangkit Listrik Tenaga Air ada yang membutuhkan reservoir atau waduk dalam pengaplikasiannya, ada pula memanfaatkan aliran sungai yang ada kemudian dibendung untuk mendapatkan tinggi muka air yang diinginkan. Jenis ini disebut jenis pembangkit listrik run-off river (Muhammad et al., 2023). Pada bagian bendung juga terdapat bangunan pengambil (*intake*) untuk mengalirkan air sungai menuju instalasi atau *power house*. Sebelum aliran sampai pada rumah listrik, air harus melewati saluran pembawa menuju bak penenang dengan tujuan mengatur agar aliran air menjadi subkritis. Selain itu, adanya saluran pembawa dan bak penenang dapat memperpanjang lintasan air sehingga sedimen-sedimen yang terbawa air dapat mengendap di tempat yang disediakan. Bak penenang biasanya dilengkapi dengan penyaring (*trashrack*) agar sampah yang terbawa aliran tidak menyumbat saluran selanjutnya yaitu penstock atau pipa pesat yang terhubung dengan turbin yang ada pada *power house* bersama dengan generator dan peralatan kontrol. Air yang telah melewati turbin kemudian dialirkan melalui kanal tailrace kembali ke sungai.



Gambar 4. Pekerjaan perencanaan bangunan kincir air

Bangunan pengambil (*intake*) merupakan saluran yang dibangun pada sisi sungai berupa pintu air. Fungsinya untuk membelokkan aliran sungai dengan debit tertentu untuk kepentingan irigasi dan pengaliran pada saluran pembangkit listrik tenaga air. Struktur bangunan pengambil dilengkapi dengan pintu ambang rendah dan saringan dengan tujuan agar pada saat debit banjir, pintu dapat

ditutup sehingga air tidak meluber ke saluran induk (Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama (Head Works) KP-02, 2019). Banyaknya air yang dialirkan oleh bangunan pengambil ke saluran selanjutnya dipengaruhi oleh tinggi muka air sungai yang selalu bervariasi tergantung debit pengaliran sungai pada saat itu. Pemilihan lokasi bangunan intake harus memperhatikan stabilitas dan ketentuannya tercantum dalam SNI 03-1731-1989 tentang Pedoman Perencanaan Bendungan Bangunan Sipil. Pemilihan lokasi bangunan yang tepat dapat menghindari masalah-masalah yang mungkin terjadi di kemudian hari.

Perancangan dimensi intake membutuhkan parameter-parameter yang harus diketahui, yaitu kecepatan ( $v$ ), dan luas penampang ( $A$ ). Perhitungan yang bisa dipakai dapat digunakan rumus-rumus hidrolika:

1. Rumus umum kecepatan ( $V$ )

$$V = Q/A \dots\dots\dots(2.8)$$

Dengan:

$V$  = kecepatan (m/dt)

$Q$  = debit (m<sup>3</sup>/dt)

$A$  = luas penampang (m)

2. Debit rencana ( $Q_n$ )

$$Q_n = 1,2 \cdot Q \dots\dots\dots(2.9)$$

Dengan:

$Q_n$  = debit rencana (m<sup>3</sup>/dtk)

$Q$  = kebutuhan air di PLTMH (m<sup>3</sup>/dtk)

1,2 merupakan angka jagaan untuk pemenuhan kebutuhan selama umur proyek

Debit rencana yang diperoleh dimasukkan pada persamaan:

$$Q_n = \mu \cdot a \cdot b \sqrt{2} \cdot g \cdot z \dots\dots\dots(2.10)$$

Dengan:

$\mu$  = koefisien debit (0,8 - 0,9)

$a$  = tinggi bukaan (m)

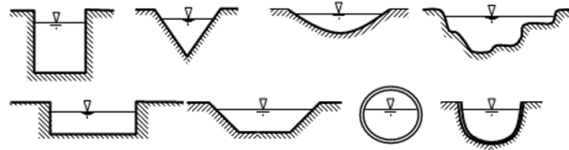
$b$  = lebar bukaan (m)

$g$  = gaya gravitasi = 9,81 m/det<sup>2</sup>

$z$  = kehilangan tinggi energi pada bukaan antara 0,20 - 0,30 m

Water way adalah saluran penghubung antara saluran pengambilan (*intake*) menuju bak penenang (*forebay*). Dalam perencanaan water way biasanya mengikuti suatu kontur dalam perencanaannya. Jenis saluran pembawa dapat berupa saluran tertutup maupun terbuka. Pada saluran tertutup, air dialirkan melalui pipa berupa gorong-gorong atau siphon. Sedangkan pada saluran terbuka air mengalir melalui lintasan menyerupai parit dengan penampang bervariasi (Abdul, 2017). Perhitungan saluran pembawa didasarkan pada persamaan hidrolika sebagai berikut:





Gambar 5. Penampang melintang saluran

$$Q = v \cdot A \dots\dots\dots(2.11)$$

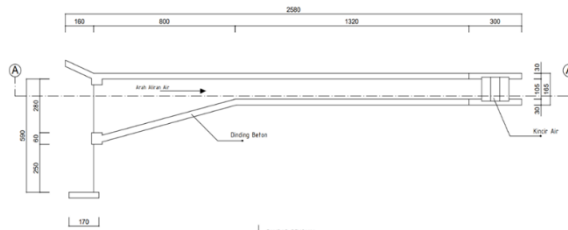
$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$R = \frac{A}{p} \dots\dots\dots(2.13)$$

Dengan:

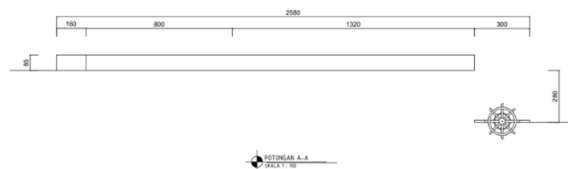
- Q : debit aliran (m<sup>3</sup>/dt)
- v : kecepatan aliran (m/dt)
- A : luas penampang saluran (m<sup>2</sup>)
- n : koefisien kekasaran saluran
- I : kemiringan dasar saluran (m)

Pengabdian ini dilaksanakan berdasarkan dari hasil riset terkait energi listrik yang telah dimulai oleh pengabdi yaitu perencanaan PLTMH yang menghasilkan pengujian sistem protoipe PLTMH didapatkan hasil rata-rata daya keluaran generator pada kecepatan aliran air dan menghasilkan energi yang cukup baik (7). Kegiatan penyelesaian permasalahan dari mitra dilaksanakan secara bertahap dengan tim dosen pengabdi yang terlibat adalah 3 orang dosen pelaksana dan 4 orang mahasiswa. Gambar 1 menunjukkan keadaan lokasi tempat sebelum adanya pembangunan PLTMH di pondok Pesantren Lembang Kemuning. Perencanaan bak pengendap disesuaikan dengan kondisi lapang dan penampang sungai serta debit air sungai yang diukur menggunakan currutmeter. Desain bangunan dapat dilihat pada gambar 5 yaitu tampak atas desain bangunan pengendap dan saluran pengarah.

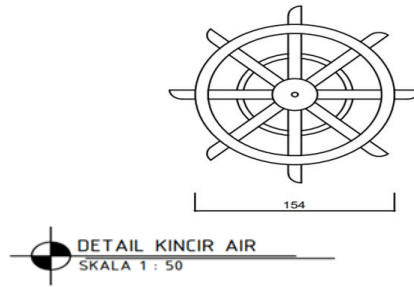


Gambar 5. Tampak atas desain bangunan pengendap dan saluran pengarah

Potongan A-A pada gambar 6 adalah desain bangunan pengendap dan saluran pengarah tampak melintang sedangkan gambar 7 adalah desain kincir air.



Gambar 6. Desain bangunan pengendap dan saluran pengarah tampak melintang



Gambar 7. Desain kincir air

Berdasarkan hasil perencanaan selanjutnya melakukan kegiatan pembuatan bangunan pengendap dan saluran pengarah air menuju ke kincir air dan turbin. Gambar 5. Menunjukkan hasil implementasi bangunan pengendap dan pengarah air untuk PLTHM di Pondok Annur Lembah Kemuning. Gambar 6 menunjukkan pekerjaan PLTMH di lokasi. Bangunan ini dapat mengarahkan air sehingga debit yang dibutuhkan untuk ke turbin dapat sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini diharapkan berdampak pada hasil energi yang dapat memenuhi kebutuhan listrik di Pondok Pesantren Lembah Kemuning.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil perencanaan dilakukan pembangunan bak pengendap dengan berukuran 1,7 x 5,3 meter dengan ketinggian 0,85 meter dengan ketebalan 0,3 m. Saluran terbuka dibuat berbentuk segi empat dengan ukuran 0,85 x 1 meter sepanjang 23 meter. Kincir air direncanakan dengan diameter roda besar adalah 1,54 dan diameter roda kecil 0,9 meter. Tinggi jatuh air adalah 2,8 m. Bangunan ini dapat mengarahkan air sehingga debit yang dibutuhkan untuk ke turbin dapat sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini diharapkan berdampak pada hasil energi yang dapat memenuhi kebutuhan listrik di Pondok Pesantren Lembah Kemuning.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DRTPM Kemendikbudristek yang telah memberikan dana pengabdian melalui hibah PKM tahun 2024. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Pondok pesantren Lembah Kemuning yang telah bersedia menjadi mitra dan ikut mendukung program ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abdul, F. (2017). Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) sebagai Pendukung Utama Peternakan Kambing di Dusun Laharpang Desa Puncu Kabupaten Kediri. *Sewagati*, 1(1), 35. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v1i1.2986>
- Afandi, A., Laily, N., Wahyudi, N., Umam, M. H., Kambau, R. A., Rahman, S. A., Sudirman, M., Jamilah, Kadir, N. A., Junaid, S., Nur, S., Parmitasari, R. D. A., Nurdiyana, Wahid, M., & Wahyudi, J. (2022). *Metodologi Pengabdian Masyarakat* (Suwendi, A. Basir, & J. Wahyudi (eds.)). Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam, Direktorat Jenderal Pendidikan Islam,

- Kementerian Agama RI.  
<https://pendispress.kemenag.go.id/index.php/ppress/catalog/book/19>
- Hapsari, F. A. (2011). *Aktivitas Humas PT.PLN (Persero) Area Pelayanan dan Jaringan Surakarta dalam Kegiatan Sosialisasi PLN Prepaid (Listrik Prabayar)*. Universitas Sebelas Maret.
- Indartono, Y. S. (2005). Krisis Energi di Indonesia: Mengapa dan Harus Bagaimana? In *Inovasi* (Vol.5/XVII). PPI Jepang.
- Lasmana, Y., Simanungkalit, P., Gifariyono, M., Sotyadarpita, G., & Triadi, B. (2018). Potensi Pasang Surut Lahan Rawa untuk Pengembangan Irigasi di Kabupaten Merauke Menggunakan Pemodelan Hidrodinamika 1D2D. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 9(1), 17–32. <https://doi.org/10.32679/jth.v9i1.432>
- Lubis, A. (2007). Energi terbarukan dalam pembangunan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 8(2), 155–162.
- Misbah, Z. K., Nagu, N., Damayanti, Y., & Idrus, V. (2023). Analisis Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Pada Kali Sangaji Kabupaten Halmahera Timur. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 9(2), 116–120. <https://doi.org/10.33506/rb.v9i2.2581>
- Muhammad, A. C., Santoso, H., Purnama, Y. A., Parenden, D., Dewadi, F. M., Dewi, R. P., Winardi, B., & Lillahulhaq, Z. (2023). *Konversi Energi* (A. Yanto. & T. P. Wahyuni (eds.)). PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Noerhayati, E., & Suprpto, B. (2020). Rehabilitasi Saluran Tersier Desa Sukoanyar Pakis Kabupaten Malang. *Jurnal Abdi Masyarakat*, 3(2). <https://doi.org/10.30737/jaim.v3i2.882>
- Sudarwani, M. M. (2012). Penerapan Green Architecture dan Green Building sebagai Upaya Pencapaian Sustainable Architecture. *Majalah Ilmiah Universitas Pandanaran*, 10(24), 1–19. <https://jurnal.unpand.ac.id/index.php/dinsain/article/view/90>
- Sugiyono. (2001). *Metode Penelitian (Reseach Method)*. CV Alfa Beta.
- Syahputra, T. M., Syukri, M., & Sara, I. D. (2017). Rancang Bangun Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hydro dengan menggunakan Turbin Ulir. *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, 2(1), 16–22. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/kitektro/article/view/6757>
- Tombakan, F., & Takaendengan, T. (2021). Identifikasi Dan Pengukuran Debit Aliran Sungai Sario. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 3(3), 146–155. <https://doi.org/10.47600/jtst.v3i3.303>
- Widnyana, I. K., Proborini, M. W., Astiti, N. P. A., Kawuri, R., Defiani, M. R., & Suanda, I. W. (2020). *Pertanian Berkelanjutan: Sebuah Pendekatan Konsep dan Praktis* (I. K. Widnyana (ed.)). Swasta Nulus.