

Evaluasi Head Loss pada Sistem Pemipaan Dewatering Tambang Bawah Tanah Toguraci PT Nusa Halmahera Mineral Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara

Akbar Dzulfan*, Yunus Ashari, Machali Muchsin

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*akbardzumfan@gmail.com

Abstract. PT Nusa Halmahera Mineral (PT NHM) is a mining company that implements an underground mining system, with a depth of 4885 mRL mining. At the mining location there is a groundwater flow into the mining area, ground water has a temperature reaching 79oC so that it inhibits mining activities. PT Nusa Halmahera Toguraci's underground mining dewatering system has a special system to deal with groundwater issues, namely Clean Water Pump Station and bore hole. The dewatering system requires a head loss assessment to evaluate the performance of the pump with the existing piping system. The handling done by PT NHM is pumping ground water to reduce the water level from the location of the bore hole TD-4970 with a depth of 4903 mRL to Clean Water Pump Station (CWPS) located on TI-DC08 with a depth of 5080 mRL then from CWPS is pumped back to the outlet with elevation 5177 mRL. The pumping and piping system at the Toguraci underground mine encountered a problem of total head, the amount of the head loss indicates an inefficient pumping and piping system. The research methods included collecting data on the Toguraci underground mine pumping scheme, pipe diameter, turn type, turn angle, pipe roughness, and pipe length. Furthermore, data processing is carried out which results in static head, dynamic head, and total head values. The total head counted on the CWPS line is 147,495 m with the highest head loss calculated on the CWPS Line is 30,065 m with an initial discharge condition of 260 L / s and a static head of 117.43 m pump at point I section 8 producing a piping system with an optimum discharge of 268 l / s, total head 128,009 m, static head 117.43 and minimum total head loss of 10,035 m. Thus, pump removal is a proposal that can be calculated in terms of minimizing the amount of head loss.

Keywords: Toguraci, Dewatering, Head loss, Head total, Head Static

Abstrak. PT Nusa Halmahera Mineral (PT NHM) merupakan salah satu perusahaan tambang yang menerapkan sistem penambangan bawah tanah, dengan kedalaman penambangan mencapai 4885 mRL. Pada lokasi penambangan terdapat aliran air tanah masuk ke area penambangan, air tanah memiliki suhu mencapai 79oC sehingga menghambat kegiatan penambangan. Sistem dewatering tambang bawah tanah Toguraci PT Nusa Halmahera Mineral memiliki sistem khusus untuk menangani masalah air tanah yaitu Clean Water Pump Station dan bore hole. Pada sistem dewatering membutuhkan adanya pengkajian head loss guna evaluasi kinerja pompa dengan sistem pemipaan yang

ada. Penanganan yang dilakukan PT NHM adalah memompa air tanah guna menurunkan water level dari lokasi bore hole TD-4970 dengan kedalaman 4903 mRL menuju Clean Water Pump Station (CWPS) yang berlokasi pada TI-DC08 dengan kedalaman 5080 mRL lalu dari CWPS dipompa kembali menuju outlet dengan elevasi 5177 mRL. Sistem pemompaan dan pemipaan pada tambang bawah tanah Toguraci mendapati adanya masalah mengenai head total, besarnya nilai head loss menandakan adanya sistem pemompaan dan pemipaan yang tidak efisien. Metode penelitian yang dilakukan meliputi pengambilan data skema pemompaan tambang bawah tanah Toguraci, diameter pipa, jenis belokan, besar sudut belokan, kekasaran pipa, dan panjang pipa. Selanjutnya dilakukan pengolahan data yang menghasilkan nilai head statis, head dinamis, dan head total. Head total yang terhitung pada jalur CWPS adalah 147,495 m dengan head loss tertinggi yang terhitung pada Jalur CWPS adalah 30,065 m dengan kondisi debit awal 260 L/s dan head statis 117,43 m pompa pada titik I section 8 menghasilkan sistem pemipaan dengan debit optimum 268 l/s, head total 128,009 m, head statis 117,43 dan total head loss minimum 10,035 m. Dengan demikian, pemindahan pompa merupakan suatu usulan yang dapat diperhitungkan dalam hal meminimalisir besarnya head loss.

Kata Kunci: Toguraci, Dewatering, Pemompaan, Head loss, Head total, Head Statis.

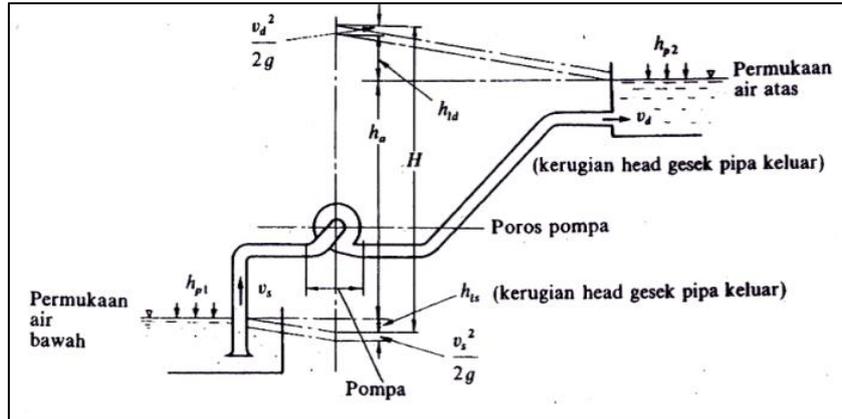
1. Pendahuluan

PT Nusa Halmahera Mineral (PT NHM) merupakan salah satu perusahaan tambang yang menerapkan sistem penambangan bawah tanah, dengan kedalaman penambangan mencapai 4885 mRL. Pada lokasi penambangan terdapat aliran air tanah masuk ke area penambangan, air tanah memiliki suhu mencapai 79°C sehingga menghambat kegiatan penambangan. Penanganan yang dilakukan PT NHM adalah memompa air tanah guna menurunkan water level dari lokasi bore hole TD-4970 dengan kedalaman 4903 mRL menuju Clean Water Pump Station (CWPS) yang berlokasi pada TI-DC08 dengan kedalaman 5080 mRL lalu dari CWPS dipompa kembali menuju outlet dengan elevasi 5177 mRL. Sistem pemompaan dan pemipaan pada tambang bawah tanah Toguraci mendapati adanya masalah mengenai head total, besarnya nilai head loss menandakan adanya sistem pemompaan dan pemipaan yang tidak efisien. Maka dari itu perlunya evaluasi mengenai sistem pemompaan dan pemipaan khususnya untuk mengetahui besarnya head loss yang efisien, agar dapat menghasilkan sistem (usulan) yang lebih efisien untuk sistem pemompaan dan pemipaan sesuai dengan teori pemompaan yang ada.. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Menentukan skema pemipaan yang efisien untuk jalur CWPS menuju Outlet;
2. Menentukan Head loss minimum untuk Jalur CWPS menuju Outlet;
3. Menentukan Head total minimum untuk jalur CWPS menuju Outlet;
4. Menentukan nilai debit optimum dengan jalur CWPS menuju Outlet yang efisien.

2. Landasan Teori

Ketinggian yang menimbulkan tekanan hidrostatis atau laju aliran pada suatu titik, itulah hakikat head. Head demikian disebut head statik karena bukan dari sesuatu yang bergerak (Urung Ungkawa, 2010). Head total pompa yang harus disediakan untuk mengalirkan cairan atau fluida seperti yang direncanakan dapat ditentukan dari kondisi instalasi pipa yang akan dilayani oleh pompa. (Sularso dan Tahara Haruo, 2000). Untuk menentukan head total pompa digunakan persamaan 3.1



Gambar 1. Skema Pemompaan

$$HT = H-O + H_p + H_f + HV \dots \dots \dots (3.4)$$

Di mana:

- HT = Head total pompa (m)
- HO = Head statis total (m)

Head ini adalah perbedaan tinggi antara muka air di sisi isap; tanda positif (+) dipakai apabila muka air di sisi keluar lebih tinggi dari sisi isap.

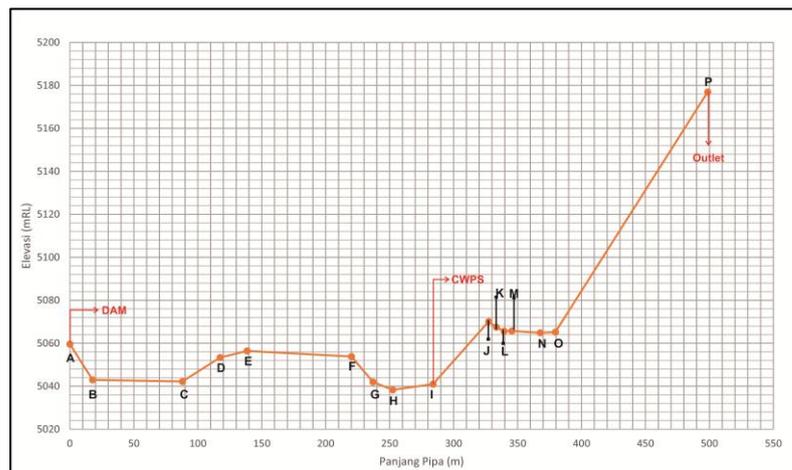
- H_p = Perbedaan Head tekanan yang bekerja pada kedua permukaan air (m)
- H_f = Berbagai kerugian Head di pipa, katup, belokan, sambungan, dll (m)

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Usulan Sistem Pemipaan

Usulan sistem pemipaan tambang bawah tanah Toguraci yaitu memindahkan pompa menuju ke lokasi TH-5040A tepatnya berada pada ujung section 6. Pompa dipindahkan yaitu karena:

1. Head loss pada sistem pemipaan lokasi TH-5040A titik I merupakan lokasi yang ideal untuk menghasilkan nilai head loss yang minim. Berikut merupakan skema pemipaan usulan tampak samping:



Gambar 2. Skema Pemipaan Usulan Tampak Samping

2. Lokasi TH-5040A titik I yang berelevasi 5040 mRL masih berada di bawah DAM 1 yang memiliki elevasi 5060 mRL dan lokasi TH-5040A titik I merupakan lokasi paling dekat dengan outlet yang kondisi elevasinya masih berada di bawah DAM 1.

3. Apabila pompa dipindahkan menuju ke lokasi TH-5040 titik I dan DAM 1 masih pada lokasi yang sama. Pemanfaatan gravitasi untuk memindahkan air menuju pompa dapat dilakukan karena elevasi pompa masih berada dibawah DAM 1.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Skema sistem pemipaan usulan untuk sistem pemipaan yang efisien dilakukan pemindahan lokasi pompa dari lokasi TI-DC08 titik B menuju ke lokasi TH-5040A pada titik I atas dasar lokasi tersebut dapat mengurangi jarak tempuh air menuju outlet.
2. Total head loss minimum usulan dari lokasi Clean Water Pump Station sampai ke outlet adalah setinggi 10,579 m.
3. Tinggi head total minimum usulan dari lokasi Clean Water Pump Station sampai ke outlet adalah setinggi 128,009 m.
4. Sistem pemompaan usulan dengan pompa dipindah menuju ke titik I menghasilkan debit optimum yaitu sebesar 268 l/s.

5. Saran

5.1 Saran Teoritis

Adanya pengkajian lanjut mengenai performance pompa dari sisi daya yang terpakai secara aktual.

5.2 Saran Praktis

1. Pemindahan pompa dari titik B menuju titik I sehingga dapat mengurangi besarnya head loss.
2. Pemasangan flow meter pada permukaan sehingga masalah kerugian debit lebih terpantau.

Daftar Pustaka

- [1]Anas Abdul Latif. 2019. "Bore Hole dan Target Area Submersible Pump". PT Nusa Halmahera Minerals
- [2]Anas Abdul Latif. 2019. "Toguraci Link Line Bore Pump". PT Nusa Halmahera Minerals
- [3]Anonim. 2019. "Profil Maluku Utara". <http://lpp.dephut.go.id> , diakses pada 10 agustus 2019 pukul 01:23
- [4]Hidayat, Wahyu. 2012. "Penelitian Geologi Pulau Halmahera". Bina Karya Nusa, Halmahera Utara. Institut Teknologi Bandung Dep. Umum Research Nasional, Bandung.
- [5]Ilhami, Dhiniyah Nur, dkk. 2011. Laporan Praktikum Pendukung Proses Aliran Fluida. Bandung: Politeknik Negeri Bandung
- [6]Justin, Kauwale. 2019. "Mechanical PE Thermal & Fluids Technical Study Guide". Engineering Pro Guides.
- [7]Moody, L. F. 1944. Friction Factors for Pipe Flow Transaction of the ASME. Vol: 66.