Perencanaan Constructed Wetland Sebagai Nature Based Solution Untuk Pengolahan Air Limpasan Tambang
PT Vale Indonesia Tbk
Kathy Ivana Sukma, Ir. Intan Supraba, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Kegiatan penambangan nikel menghasilkan air limpasan tambang yang mengandung logam berat seperti besi (Fe), kromium (Cr), dan nikel (Ni) serta padatan tersuspensi yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak diolah dengan baik. *Constructed wetland* merupakan teknologi pengolahan air terencana/terkontrol yang didesain dan dibangun dengan memanfaatkan proses alami yaitu kombinasi proses biologis, kimiawi dan fisik untuk menyisihkan polutan. Permasalahan dalam penelitian ini adalah penentuan jenis tanaman fitoremediasi paling optimal, perancangan dimensi *constructed wetland,* serta penyusunan rencana anggaran biaya pembangunannya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tanaman fitoremediasi paling optimal diantara melati air (*Aquarius palifolius*), lili paris (*Chlorophytum comosum*), iris (*Neomarica longifolia*), sirih gading (*Epipremnum aureum*), dan bunga tasbih (*Canna Indica*), menentukan dimensi yang sesuai dengan karakteristik air limbah yang direncanakan serta biaya yang diperlukan dalam membangun teknologi pengolahan tersebut.

Metode penelitian dilakukan melalui pengujian fitoremediasi terhadap lima jenis tanaman pada dua jenis sampel air, dengan pemantauan parameter pH, TSS, Fe Total, Fe terlarut, Cr Total, Cr^{6+}, dan Ni terlarut pada hari ke-0, ke-7, dan ke-12. Teknik analisis data menggunakan perhitungan efisiensi penyisihan dan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk pemilihan tanaman, perhitungan untuk perancangan dimensi, serta harga satuan Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 22 Tahun 2023 untuk penyusunan RAB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem fitoremediasi mampu menurunkan konsentrasi logam berat hingga memenuhi baku mutu sesuai Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 9 Tahun 2006.

Berdasarkan analisis SAW dan pertimbangan kelayakan teknis, tanaman iris (Neomarica longifolia) dipilih sebagai tanaman optimal dalam mereduksi logam berat, khususnya Ni Terlarut, Cr total dan Cr^{6+}. Perancangan menghasilkan *constructed wetland* tipe *subsurface flow* seluas 0,864 ha dengan dimensi 185,9 m x 46,5 m dengan kedalaman total 1 m, total biaya pembangunan sebesar Rp 3,95 miliar. Penelitian ini menyimpulkan bahwa *constructed wetland* dengan tanaman iris merupakan alternatif pengolahan air limpasan tambang yang efektif dan berkelanjutan.

Kata kunci: *Constructed wetland,* fitoremediasi, air limpasan tambang

Perencanaan Constructed Wetland Sebagai Nature Based Solution Untuk Pengolahan Air Limpasan Tambang
PT Vale Indonesia Tbk
Kathy Ivana Sukma, Ir. Intan Supraba, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Nickel mining activities generate mine runoff water containing heavy metals such as iron (Fe), chromium (Cr), and nickel (Ni), as well as suspended solids that may pollute the environment if not properly treated. A constructed wetland is a planned and controlled water treatment technology designed to utilize natural processes, namely a combination of biological, chemical, and physical processes, to remove pollutants. The problems addressed in this research are determining the most optimal phytoremediation plant, designing the constructed wetland dimensions, and preparing the construction cost estimate. This research aims to determine the most optimal phytoremediation plant among water jasmine (Aquarius palifolius), spider plant (Chlorophytum comosum), iris (Neomarica longifolia), golden pothos (Epipremnum aureum), and canna lily (Canna indica), to determine the dimensions suitable for the planned wastewater characteristics, and to estimate the construction cost.

The research method was conducted through phytoremediation testing of the five plant species on two water samples, monitoring pH, TSS, total Fe, dissolved Fe, total Cr, hexavalent Cr (Cr^{6+}), and dissolved Ni on days 0, 7, and 12. The data analysis used removal efficiency calculation and the Simple Additive Weighting (SAW) method for plant selection, design calculations for the dimensions, and the unit prices of South Sulawesi Governor Regulation Number 22 of 2023. The results showed that the phytoremediation system reduced heavy metal concentrations to meet the quality standards under Minister of Environment Regulation Number 9 of 2006.

Based on the SAW analysis and technical feasibility, iris (Neomarica longifolia) was selected as the optimal plant to reduce heavy metal, especially dissolved Ni, total Cr and Cr^{6+}. The design produced a subsurface flow constructed wetland covering 0.864 ha, measuring 185.9 m x 46.5 m with a total depth of 1 m, at a total construction cost of IDR 3.95 billion. This research concludes that a constructed wetland using iris is an effective and sustainable alternative for treating mine runoff water.

Keywords: Constructed wetland, phytoremediation, mine runoff