

RINGKASAN

Yahya Eko Maryanto Setiawan, Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Maret 2018, Kajian Perbaikan Pondasi Kombinasi *Plastic Concrete Cut Off Wall* dan Grouting Pada Pembangunan Bendungan Tugu Kabupaten Trenggalek. Dosen Pembimbing: Dr. Runi Asmaranto, ST., MT.

Bendungan Tugu merupakan bendungan tipe urugan zonal inti tegak dengan fungsi utama sebagai pengendali banjir, pemenuhan air irigasi, air baku dan PLTMH. Dengan fungsi yang sangat penting, maka perlu ditinjau kondisi pondasi Bendungan Tugu untuk menjamin keamanan konstruksi bendungan. Tinjauan pada pondasi Bendungan Tugu meliputi kondisi geologi pondasi, tegangan vertikal pondasi, keperluan perbaikan pondasi, debit rembesan, keamanan terhadap gejala buluh (*piping*) dan sembulan (*boiling*) dan deformasi bendungan.

Dari hasil investigasi geologi pada pondasi Bendungan Tugu dijumpai kedalaman endapan alluvial kollovial dasar sungai mencapai 5 – 36 m (dari dasar sungai) dan didapatkan bahwa nilai rata – rata *Rock Quality Designation* (RQD) sandaran kanan didominasi kualitas batuan *very poor* (54,17 %) dan *poor* (25 %), dasar sungai didominasi *very poor* (21,64 %) dan *poor* (22,39 %), sedangkan pada sandaran kiri juga didominasi *very poor* (23,08 %) dan *poor* (24,62 %). Untuk mengetahui besar nilai lugeon dan keperluan perbaikan pondasi, maka dilakukan *Water Pressure Test* (WPT) dengan hasil pada sandaran kanan terdapat 100 % nilai $Lu > 3$ dari total data WPT dengan Lu maksimum 208,35, pada dasar sungai terdapat 72,22 % nilai $Lu > 3$ dari total data WPT dengan Lu maksimum 85,31, dan pada sandaran kiri terdapat 89,47 % nilai $Lu > 3$ dari total data WPT dengan Lu maksimum 248,34. Tegangan yang terjadi akibat beban timbunan sebesar $\sigma_{z\ max\ as\ main\ dam} = 2074,069\ kN/m^2 < q_u\ CL-CH (1000-5000\ kN/m^2)$, maka disimpulkan bahwa pondasi bendungan memenuhi sebagai tumpuan, Dengan pertimbangan kondisi geologi pondasi (RQD dan WPT) serta endapan kollovial yang terlalu dalam, maka untuk memperbaiki kondisi geologi pondasi secara efektif dan efisien dibutuhkan perbaikan pondasi dengan kombinasi *plastic concrete cut off wall* dan grouting.

Plastic concrete cut off wall direncanakan dengan kedalaman maksimal 18 m sesuai dengan kedalaman lapisan kollovial setelah galian pondasi. Komposisi material dan spesifikasi *plastic concrete* direncanakan mengacu pada ICOLD (1985). Dari hasil pengujian material *plastic concrete* Bendungan Tugu didapatkan spesifikasi *plastic concrete* memiliki kuat tekan 1,81 Mpa, *slump* 210 mm, elastisitas 271,6 Mpa dan permeabilitas $8,2 \times 10^{-10}$ m/s. Selain itu, pada pondasi Bendungan Tugu juga direncanakan *curtain*, *sub curtain* dan konsolidasi grouting. Pola, tekanan dan material grouting direncanakan dengan mempertimbangkan hasil *trial grouting*.

Analisa debit rembesan dan deformasi bendungan dilakukan dengan menggunakan program Geostudio SEEP/W dan SIGMA/W 2007. Analisa yang dilakukan menunjukkan hasil (a) debit rembesan kondisi sebelum perbaikan pondasi $2,97 \times 10^{-2}\ m^3/s > 1\ \% Q\ rerata\ sungai$ dan setelah perbaikan pondasi $8,66 \times 10^{-4}\ m^3/s < 1\ \% Q\ rerata\ sungai$ sehingga didapatkan efektivitas perbaikan pondasi 97,09 %, (b) kecepatan rembesan < kecepatan kritis, (c) faktor keamanan $5,6 > 4$, (d) deformasi maksimum 1,09 m pada timbunan inti dalam kurun waktu 358,31 tahun, deformasi X 1,3 cm dan deformasi Y 6,7 cm sehingga tidak mengganggu stabilitas dinding halang.

Kata kunci: Geologi, Perbaikan Pondasi, *Plastic Concrete Cut Off Wall*, Grouting, dan Keamanan Bendungan.

SUMMARY

Yahya Eko Maryanto Setiawan, Water Resources Engineering Department, Faculty of Engineering, Brawijaya University, March 2018, - *Study on the Improvement of Foundation Using Plastic Concrete Cut Off Wall and Grouting Combination of Tugu Dam in Kabupaten Trenggalek*. Academic Supervisor: Dr. Runi Asmaranto, ST., MT.

Tugu Dam is an upright core zonal urugan dam type with main functions as flood control, irrigation water supply, raw water and MHP. With a very important function, it is necessary to review the condition of the Tugu Dam foundation to ensure the safety of the dam construction. Overview of Tugu Dam foundations include foundation geological conditions, foundation vertical stresses, foundation improvements, seepage discharge, safety against piping and boiling and dam deformation.

From the result of geological investigation on foundation of Tugu Dam found the depth of sediment alluvial deposit of river bottom reach 5 - 36 m (from bottom of river) and it is found that Rock Quality Designation (RQD) average of right backrest is very poor (54,17%) and poor (25%), the basin of the river is dominated by very poor (21.64%) and poor (22.39%), while on the left side is dominated by very poor (23.08%) and poor (24.62%) . To know the value of lugeon and foundation improvement, Water Pressure Test (WPT) with the result on the right rest is 100% Lu value > 3 of total data of WPT with maximum Lu 208,35, on bottom of river there is 72,22% value Lu > 3 of total data of WPT with maximum Lu 85,31, and on left side there is 89,47% value Lu > 3 of total data of WPT with maximum Lu 248,34. The stress that occurs due to the embankment load of $[\sigma z \max]$ _as main dam = 2074,069 kN / m² <qu CL-CH (1000-5000 kN / m²), it is concluded that the foundation of the dam meets as the pedestal, RQD and WPT) and too deep kollovial deposits, to improve the foundation's geologic conditions effectively and efficiently requires the improvement of the foundation with a combination of plastic concrete cut off wall and grouting.

Plastic concrete cut off wall is planned with a maximum depth of 18 m in accordance with the depth of kollovial layer after excavation foundation. Material composition and plastic concrete specifications are planned to refer to ICOLD (1985). From the result of testing of plastic concrete material of Tugu Dam obtained plastic concrete specification have compressive strength 1,81 Mpa, slump 210 mm, elasticity 271,6 Mpa and permeability $8,2 \times 10^{-10}$ m / s. In addition, at the foundation of Tugu Dam also planned curtain, sub curtain and consolidation grouting. Patterns, pressures and grouting materials are planned taking into account the results of the grouting trial.

Analysis of seepage discharge and deformation of the dam is done by using Geostudio SEEP / W and SIGMA / W 2007 program. The analysis shows the result of (a) seepage discharge prior to foundation improvement 2.97×10^{-2} m³ / s > 1% Q river and after foundation improvement 8.66×10^{-4} m³ / s < 1% Q average river so that the effectiveness of foundation improvement 97,09%, (b) rate of seepage <critical velocity, (c) safety factor 5,6 > 4, (d) deformation maximum 1.09 m in core deposits within 358.31 years, X 1.3 cm deformation and Y deformation of 6.7 cm so as not to disrupt the stability of the wall of the hose.

Keywords: Geology, Foundation Improvement, Plastic Concrete Cut Off Wall, Grouting, and Safety Dam.