UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGARUH SLAG NIKEL SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KARAKTERISTIK KUAT TARIK TIDAK LANGSUNG CAMPURAN AC-WC
Berliana Suci Malta Putri, Ir. Latif Budi Suparma, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Peningkatan pembangunan infrastruktur jalan di Indonesia menyebabkan kebutuhan material konstruksi, khususnya agregat alam semakin meningkat. Kondisi tersebut berpotensi mengurangi ketersediaan sumber daya alam, serta menimbulkan dampak lingkungan akibat eksploitasi material secara berkelanjutan. Disisi lain, meningkatnya produksi nikel nasional menghasilkan limbah sampingan berupa *slag* nikel dalam jumlah besar. Oleh karena itu, langkah taktis berupa pemanfaatan limbah *slag* nikel sebagai material alternatif konstruksi perkerasan jalan perlu dilakukan, terutama untuk menyubstitusi agregat halus dalam campuran lapis aus AC-WC. Studi ini dilaksanakan dengan tujuan mengevaluasi perancangan campuran aspal yang memanfaatkan *slag* nikel sebagai pengganti sebagian agregat halus dan komponen *full slag* pada variasi kadar 25%, 50%, dan 75%, menganalisis pengaruh variasi kadar substitusi *slag* nikel terhadap nilai *Indirect Tensile Strength* (ITS) campuran beraspal, serta menentukan variasi substitusi optimum pada campuran yang menggunakan *fine slag* dan *full slag*.

Melalui pendekatan eksperimental di laboratorium, penelitian ini mengevaluasi integrasi *slag* nikel sebagai pengganti agregat halus dan komponen *full slag* dalam campuran AC-WC pada tingkat variasi 25%, 50%, dan 75%. Rangkaian prosedur pengujian mencakup analisis sifat fisik material, perancangan gradasi, penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) dengan metode Marshall, serta evaluasi kinerja struktural aspal menggunakan uji kuat tarik langsung (ITS)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *slag* nikel mempengaruhi nilai Kadar Aspal Optimum (KAO), karakteristik Marshall, serta nilai ITS dan TSR campuran AC-WC. Nilai KAO yang diperoleh bervariasi setiap kadar substitusi *slag* nikel. Seluruh variasi campuran menghasilkan nilai ITS yang memenuhi persyaratan, dengan nilai tertinggi diperoleh pada variasi *fine slag* 25%, sedangkan nilai TSR tertinggi diperoleh pada variasi *fine slag* 75%. Berdasarkan evaluasi parameter Marshall, ITS, dan TSR, campuran kontrol (0% *slag* nikel) merupakan variasi optimum kelompok *fine slag* karena memenuhi seluruh persyaratan spesifikasi. Sementara, pada kelompok campuran yang menggunakan *slag* nikel sebagai *full slag*, variasi optimum diperoleh pada kadar substitusi 50% karena memenuhi seluruh persyaratan Marshall dan menghasilkan nilai TSR yang memenuhi spesifikasi.

Kata kunci: *Slag* nikel, *Asphalt Concrete Wearing Course* (AC-WC), *Indirect Tensile Strength* (ITS).

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGARUH SLAG NIKEL SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KARAKTERISTIK KUAT TARIK TIDAK LANGSUNG CAMPURAN AC-WC
Berliana Suci Malta Putri, Ir. Latif Budi Suparma, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The rapid development of road infrastructure in Indonesia has increased the demand for natural aggregates, potentially depleting natural resources and causing negative environmental impacts. Concurrently, rising national nickel production generates a substantial amount of nickel slag as a by-product. Therefore, utilizing nickel slag as an alternative material in road construction, specifically as a substitute for fine aggregate in Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC) mixtures, is highly potential. This study aims to analyze the design of AC-WC mixtures incorporating nickel slag as a fine aggregate substitute (fine slag) and total replacement (full slag) at substitution levels of 25%, 50%, and 75%, and to evaluate its effect on the structural performance of the mixture.

Utilizing a laboratory-based experimental approach, the testing program encompassed material physical property analysis, aggregate gradation design, determination of Optimum Asphalt Content (OAC) via the Marshall method, and evaluation of mixture performance through Indirect Tensile Strength (ITS) and Tensile Strength Ratio (TSR) tests.

The results indicate that nickel slag significantly affects the OAC, Marshall characteristics, ITS, and TSR values of the AC-WC mixtures. The OAC values varied across each substitution level. All variations satisfied the minimum ITS requirements, with the highest ITS value achieved by the 25% fine slag variation, while the highest TSR value was obtained from the 75% fine slag variation. Based on the overall evaluation of Marshall parameters, ITS, and TSR, the control mixture (0% nickel slag) remained the optimum variation within the fine slag group as it met all specification requirements. Meanwhile, within the full slag group, the optimum variation was achieved at the 50% substitution level, which successfully satisfied all Marshall criteria and complied with the specified TSR standards.

Keywords: *Nickel slag, Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC), Indirect Tensile Strength (ITS).*