

Efektifitas penggunaan batu gamping sebagai campuran agregat halus pada base A

Tri Sefrus^{a*}, Sazuatmo^a, Carles Pandu Wianata^b

^a Dosen Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Prof. Dr. Hazairin. SH

^b Mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Prof. Dr. Hazairin. SH

Corresponding Author:

Email:

Keywords:

Aggregate, base A, fine aggregate, limestone, utilization effectiveness

Received :

Revised :

Accepted :

Abstract: *Enggano Island is one of the areas in Bengkulu Province, located directly on the border with the Indian Ocean, making Enggano Island one of the outermost small islands in Indonesia. This island is one of the geographical areas where the soil contains lime, where limestone or what is often known as limestone is a non-metallic industrial mineral which has benefits as a raw material for cement, aggregate and asphalt. Considering that this island is a small island, it is very difficult to find mountain stone or river stone for Base A aggregate needs, because limestone is abundant on this island, this has encouraged researchers to conduct research on limestone as an additional material for fine aggregate in Base A. Research This aims to determine the CBR value after using limestone at 0%, 10%, 20% and 30%. CBR testing is carried out using the California Bearing Ratio (CBR) test method using a CBR penetration tool. The results of this research show that base A aggregate mixed with 0% limestone produces a CBR value of 94.84%, mixing 10% produces a CBR value of 95.34%. The addition of 20% produces a CBR value of 95.96%, and mixing 30% produces a CBR value of 96.62%. These results indicate that the addition of a limestone mixture as fine aggregate in base A can be used because the CBR value is greater than 90% and with the composition determined in this research.*

Copyright © 2025 POTENSI-UNDIP

1. PENDAHULUAN

Pulau Enggano merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. Letaknya yang langsung berbatasan dengan Samudera Hindia menjadikan Pulau Enggano sebagai salah satu dari Pulau kecil terluar di Indonesia. Pulau Enggano juga memiliki berbagai kekayaan alam salah satunya adalah batu gamping atau kapur, batu kapur adalah batuan sedimen yang terusun dari kalsium karbonat (CaCO₃) dalam bentuk mineral kalsit. Batu kapur merupakan salah satu mineral industri yang banyak digunakan oleh sektor industri dan konstruksi (Budiman and Sukirman, 2018)

Poyek konstruksi adalah satu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, ada suatu proses yang mengelola sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan (Erviyanto, 2005). Seiring berkembangnya suatu daerah atau kota maka semakin banyak pula pembangunan yang akan di lakukan salah satunya adalah jalan. Menurut Undang-Undang No. 38 Tahun (2008) tentang jalan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (Lampur, Harijono and Kuswara, 2021).

Komponen dari jalan raya salah satunya adalah *Base A* atau agregat kelas A. Agregat kelas A adalah campuran agregat dengan berbagai fraksi dan material yang digunakan untuk pondasi perkerasan aspal maupun perkerasan beton yang terletak pada lapis pondasi agregat kelas B (LPB) dan lapis permukaan atau lapis penutup (Publikasi *et al.*, 2024), Bahan base A itu sendiri adalah agregat kelas A yang diperoleh dari alam semula jadi setelah memprosesnya secara berkala menggunakan alat penghancur batu. Explorasi yang berlebih dari quarry untuk menghasilkan agregat kelas A tentu dapat merusak alam, karena batu-batu yang ada di sungai dan di gunung terus dikeruk untuk memenuhi kebutuhan dalam pengerjaan jalan (Fajri and Sazuatmo, 2021). Kualitas agregat yang baik dan harga bahan baku menjadi

bahan pertimbangan sebelum melakukan pembangunan jalan. Maka dari itu diperlukan jenis batuan alternatif yang berkualitas dan harga murah serta ketersediaannya di alam masih melimpah sebagai solusinya. Salah satu batu yang mungkin bisa dijadikan bahan tambahan pada *Base A* adalah batu gamping atau kapur.

Berdasarkan penjelasan di atas penulis ingin melakukan penelitian dengan judul "Efektifitas Penggunaan Batu Gamping Sebagai Campuran Agregat Halus Pada *Base A*" Penelitian ini merupakan salah satu percobaan yang diharapkan dapat menjadi suatu inovasi baru sebagai bahan alternatif pengganti agregat halus. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *CBR (California Bearing Ratio)*. untuk pengujian berat jenis, uji penyerapan, uji saringan dan uji keausan mengacu pada standar nasional Indonesia SNI tahun 2008.

2. DATA DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan laboratorium yaitu metode *CBR (California Bearing Ratio)* Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *base A* dan batu gamping, dimana *base A* sebagai variable terikat, sedangkan batu gamping variable bebasnya. Penelitian ini adalah hasil pemrosesan data dari uji laboratorium, penelitian yang dimaksudkan di sini untuk memperoleh data primer. Pengujian-pengujian yang akan di lakukan dalam penelitian ini antara lain pengujian berat jenis menggunakan (SNI, 1970, 2008) untuk mengetahui berat jenis dan penyerapan agregat, uji keausan dengan mesin *los angeles* menggunakan (SNI 2417-2008) untuk menentukan ketahanan agregat terhadap benturan dan gesekan, sehingga diketahui tingkat keausan agregat, uji saringan untuk mengetahui distribusi gradasi ukuran butiran agregat, dan pengujian *CBR* Laboratorium menggunakan (SNI 1744, 2012) untuk menentukan daya dukung tanah.

Penelitian ini akan mencoba dengan membandingkan suatu hubungan antar pencampuran batu gamping terhadap daya dukung pada *Base A*, pencampuran antara berat agregat halus pada *Base A* terhadap campuran batu gamping. persentase yang akan di gunakan dalam pengujian ini adalah 0%,10%,20%, dan 30%, dengan artian jika *Base A* yang akan digunakan sebanyak 10 kilogram, dengan agregat halus 4 kilogram, dan persen agregat halus batu gamping persentase 10%, maka batu gamping sebanyak 0,4 kilogram. Benda uji dari masing-masing perlakuan sebanyak 4 sampel, sehingga benda uji yang di siapkan sebanyak 20 benda uji, Setelah benda uji sudah di siapkan langkah selanjutnya akan di lakukan pengujian *CBR* test. Data pengujian inilah yang akan di olah nantinya sehingga dapat di simpulkan hasil dari penelitian yang sudah di lakukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai *CBR* dari material yang akan diuji. Nilai *CBR* inilah yang menjadi pembanding kenaikan atau penurunan dari penambahan agregat halus Batu Gamping. Pada dasarnya nilai *CBR* yang harus dipenuhi oleh suatu material agar dapat dijadikan *base A* adalah minimum 90% Berdasarkan spesifikasi umum (PUPR, 2018). Oleh karenanya pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari material yang akan digunakan seperti yang disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan *CBR* untuk campuran 0%

No	Penetrasi	Nilai <i>CBR</i> (%)					Rata-rata (%)
		Uji ke-1	Uji ke-2	Uji ke-3	Uji ke-4	Uji ke-5	
1	0,1	91.24	93.47	92.13	92.95	91.55	92.27
2	0,2	94.75	94.88	95.64	94.89	94.05	94.84

Nilai *CBR* yang digunakan adalah nilai *CBR* terbesar antara penetrasi 0,1 dan 0,2. Nilai penetrasi 0,2 lebih besar daripada penetrasi 0,1; sehingga yang digunakan sebagai angka *CBR* adalah nilai *CBR* pada penetrasi 0,2 yaitu 94,84. Nilai *CBR* ini memenuhi spesifikasi karena lebih besar dari 90% seperti yang disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan *CBR* untuk campuran 10%

No	Penetrasi	Nilai <i>CBR</i> (%)					Rata-rata (%)
		Uji ke-1	Uji ke-2	Uji ke-3	Uji ke-4	Uji ke-5	
1	0,1	92.72	92.83	91.39	94.31	93.38	92.93
2	0,2	94.71	95.59	95.51	95.62	95.26	95.34

Setelah dilakukan pengujian dengan penambahan batu gamping sebanyak 10% diperoleh nilai *CBR* rata-rata sebesar 92,93% dan penetrasi 0,2 nilai *CBR* nya 95,34%. Keduanya lebih besar dari angka 90%, artinya memenuhi syarat untuk dijadikan *base A*, akan tetapi nilai yang digunakan adalah nilai terbesar yaitu penetrasi 0,2 sebesar 95,34% seperti yang disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan *CBR* untuk campuran 20%

No	Penetrasi	Nilai <i>CBR</i> (%)					Rata-rata (%)
		Uji ke-1	Uji ke-2	Uji ke-3	Uji ke-4	Uji ke-5	
1	0,1	93.57	93.21	94.19	93.42	92.64	93.40
2	0,2	96.47	96.16	95.75	95.28	96.16	95.96

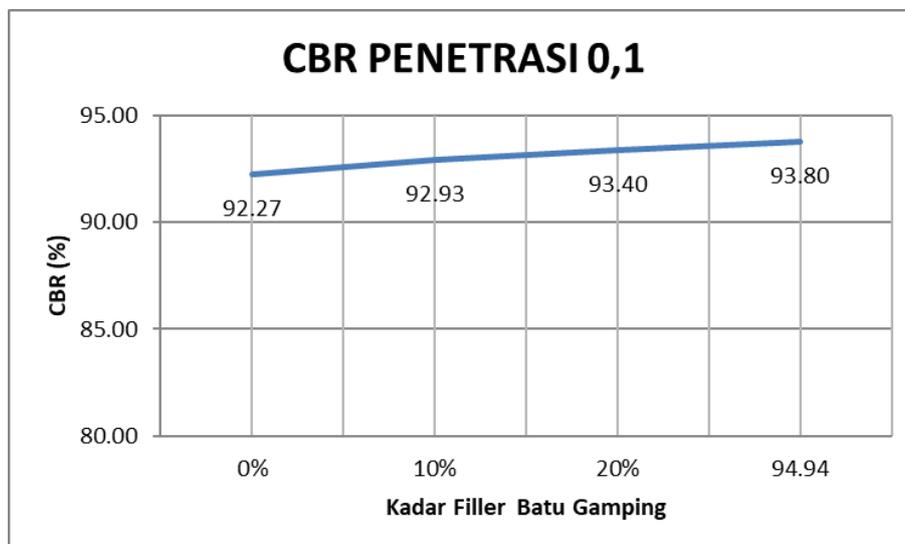
Setelah dilakukan pengujian dengan penambahan Batu Gamping sebanyak 20% diperoleh nilai *CBR* rata-rata 95,96% untuk penetrasi 0,1 dan 93,40% untuk penetrasi 0,2. Nilai *CBR* pada penetrasi 0,1 dan 0,2 telah memenuhi spesifikasi *CBR* yang disyaratkan untuk *base A* yaitu minimum 90%. Untuk nilai *CBR* yang digunakan adalah *CBR* pada penetrasi 0,2 sebesar 95,96% karena yang diambil adalah nilai terbesar seperti yang disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan *CBR* untuk campuran 30%

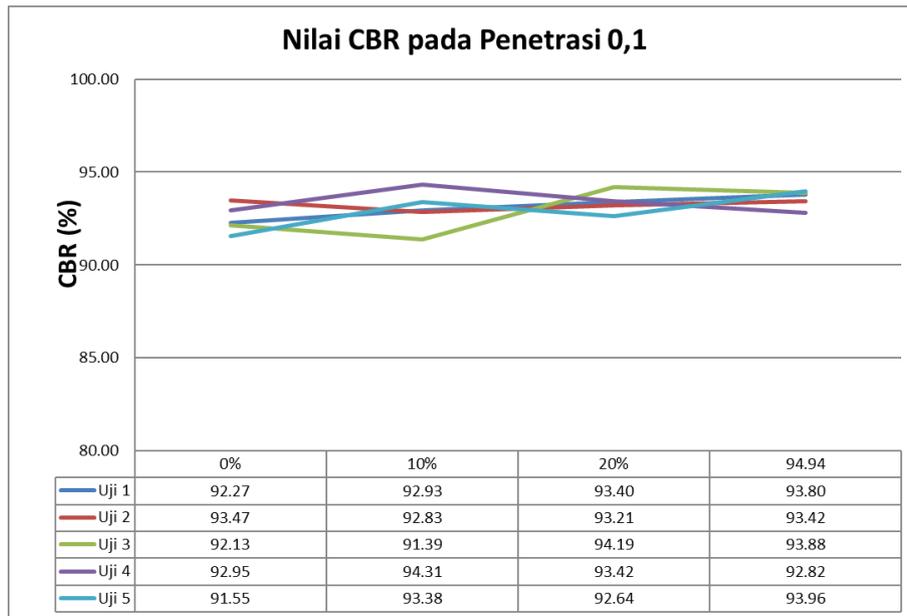
No	Penetrasi	Nilai <i>CBR</i> (%)					Rata-rata (%)
		Uji ke-1	Uji ke-2	Uji ke-3	Uji ke-4	Uji ke-5	
1	0,1	94.94	93.42	93.88	92.82	93.96	93.80
2	0,2	96.52	97.09	97.26	95.68	96.54	96.62

Nilai *CBR* setelah ditambahkan Batu Gamping sebagai agregat halus pada base a sebanyak 30% pada penetrasi 0,1 rata-rata sebesar 93,80%. Pada penetrasi 0,2 nilai *CBR* yang dihasilkan sebesar rata-rata 96,62%. Untuk nilai *CBR* yang digunakan adalah *CBR* pada penetrasi 0,2 sebesar 96,62% karena yang diambil adalah nilai terbesar. Keduanya lebih besar dari angka 90%, artinya memenuhi syarat untuk dijadikan *base A*, akan tetapi nilai yang digunakan adalah nilai terbesar yaitu penetrasi 0,2 sebesar 96,62%.

Pengujian *CBR* pada material base A dengan penambahan batu gamping sebagai agregat halus mendapatkan hasil yang bervariasi. Pada penetrasi 0,1 nilai *CBR* yang dihasilkan relative naik. Seperti yang terlihat pada gambar 4.3 dan 4.4 Setelah di tambahkan batu gamping dengan variasi 0% nilai *CBR* yang dihasilkan rata-rata adalah 92,27%, variasi 10% nilai *CBR* yang dihasilkan rata-rata adalah 92,93%, variasi 20% nilai *CBR* yang dihasilkan rata-rata adalah 93,40%, dan variasi 30% nilai *CBR* yang dihasilkan rata-rata adalah 93,81%. Dari hasil ini menunjukkan bahwa penambahan campuran batu gamping sebagai agregat halus dengan variasi 0%, 10%, 20%, dan 30% semuanya memenuhi syarat nilai *CBR* pada base A yaitu minimal 90% seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**.

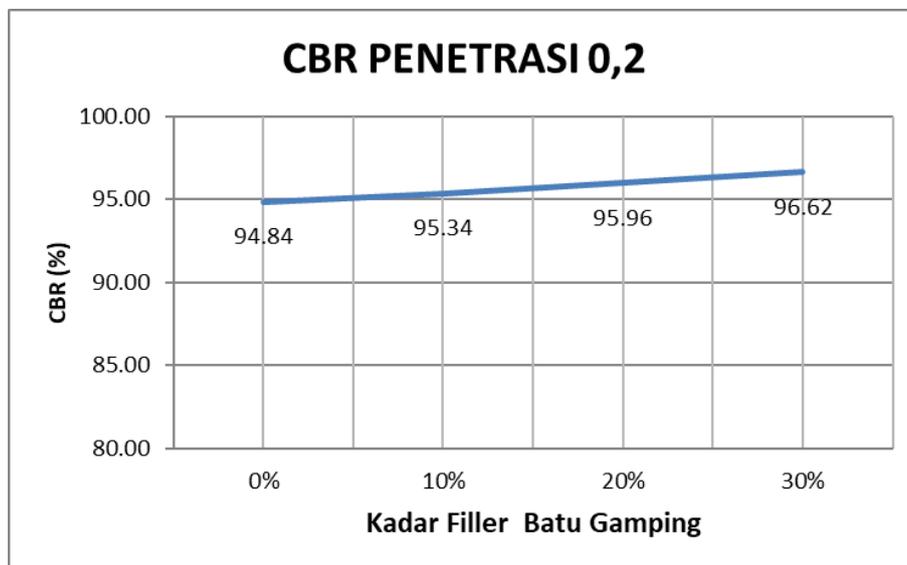


Gambar 1. Nilai *CBR* rata-rata pada penetrasi 0,1

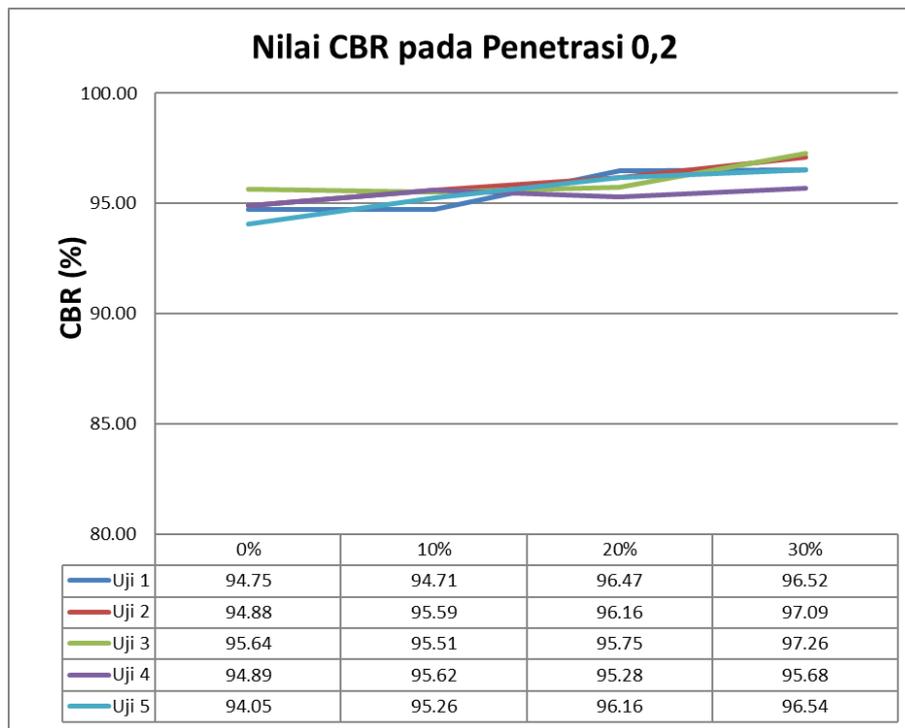


Gambar 2. Nilai CBR pada penetrasi 0,1

Pada penetrasi 0,2 nilai CBR yang dihasilkan terus meningkat tapi tidak terlalu signifikan Seperti yang terlihat pada gambar 4.5 dan 4.6 Untuk menentukan nilai CBR yang akan digunakan adalah nilai CBR terbesar diantara penetrasi 0,1 dan 0,2. Setelah ditambahkan batu gamping sebagai agregat halus dengan variasi 0% nilai CBR yang dihasilkan rata-rata adalah 94,84%, variasi 10% nilai CBR yang dihasilkan rata-rata adalah 95,34%, variasi 20% nilai CBR yang dihasilkan rata-rata adalah 95,96%, dan variasi 30% nilai CBR yang dihasilkan rata-rata adalah 96,62% . Dari hasil ini menunjukkan bahwa penambahan batu gamping dengan variasi 0%, 10%, 20%, 30% semuanya memenuhi syarat nilai CBR pada *base A* yaitu minimal 90% seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3** dan **Gambar 4**.



Gambar 3. Nilai CBR rata-rata pada penetrasi 0,2



Gambar 4. Nilai CBR pada penetrasi 0,2

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan dari penelitian ini. Nilai CBR dari pengujian yang dilakukan penambahan campuran agregat halus batu gamping 0%, 10%, 20%, dan 30% nilai yang di dapat dari tambahan batu gamping (kapur) sebagai agregat halus pada perkerasan Base A dengan presentase 0% atau tanpa batu gamping adalah 94,84%, tambahan 10% adalah 95,34%, tambahan 20% adalah 95,96%, dan dengan tambahan 30% adalah 96,62%, maka dari itu hasil dari penelitian yang di dapatkan dengan tambahan 10%, 20%, dan 30% memiliki hasil daya dukung yang bagus dan dapat digunakan untuk perkerasan base A karena nilai CBR nya lebih besar dari 90%. Penelitian ini dapat digunakan untuk mendukung pembangunan infrastruktur nasional berbasis penggunaan material lokal, khususnya di kabupaten Bengkulu Utara Kecamatan Enggano.

REFERENSI

- Andila, M.W. (no date) 'Kawasan Konservasi Terumbu Karang Dan Hutan Mangrove Di Pulau Enggano Provinsi Bengkulu', *Academia.Edu* [Preprint]. Available at: https://www.academia.edu/download/109766642/KAWASAN_KONSERVASI_TERUMBU_KARANG_DAN_HUTAN_MANGROVE_DI_PULAU_ENGGANO_PROVINSI_BENKULU.pdf.
- Badan Standardisasi Nasional (2012) 'Metode uji CBR laboratorium', *Standar Nasional Indonesia, Badan Standardisasi Nasional*, pp. 1–28.
- Budiman, L. and Sukirman, S. (2018) 'Studi Penggunaan Batu Kapur Kalipucang sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Beton Aspal Jenis AC-BC (Hal. 45-55)', *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 4(1), p. 45. Available at: <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v4i1.45>.
- Ervianto (2005) 'Unsur-unsur Pelaksanaan Proyek Konstruksi', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 6–7.
- Fajri, A. and Sazuatmo, S. (2021) 'Pemanfaatan Limbah Tutup Botol Air Mineral Sebagai Filler Pada Lapis Perkerasan Base a', *Majalah Teknik Simes*, 15(2), p. 15. Available at: <https://doi.org/10.32663/simes.v15i2.2064>.
- Lampung, A., Harijono and Kuswara, K. mahendra (2021) 'Nalasis Kerusakan Jalan di ndajang desa lunggar terhadap arus lalu lintas mocok-ruteng kabupaten manggarai', *Jurnal Batakarang*, 2(1), pp. 1–10.
- Nasional, B.S. (2008) 'SNI 1969:2008 Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar', *Badan Standar Nasional Indonesia*, p. 20.
- Publikasi, K. et al. (2024) 'Analisis Kepadatan Lapisan Pondasi Agregat (LPA) Kelas A Dengan Menggunakan Metode Sand Cone Pembangunan Jalan Ruas Takkalasi – Bainange Lawo Di Kabupaten Soppeng Universitas Muhammadiyah Parepare , Indonesia air tanah yang paling tepat didalam membantu', 2(3).

- PUPR, K. (2018) 'Spesifikasi Umum Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan Revisi 1', *Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2018*, (September), pp. 1-199.
- SNI 2417-2008 (2008) 'Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.', *Badan Standardisasi Nasional*, pp. 1-20. Available at: https://imsippoliban.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/03/5368_sni-2417_2008.pdf.