



Rancangan Campuran Beton Admixture Menggunakan SikagROUT 215 New

Ridho Adian Kamarullah¹, Hamkah², Penina T. Istia³

^{1,2,3} Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

Received : 3 Desember 2025, Revised : 7 Desember 2025, Published : 15 Desember 2025

Corresponding Author

Nama Penulis: Ridho Adian Kamarullah

E-mail: iankamarullah02februari01@gmail.com

Abstrak

SikaGrout 215 New yang merupakan bahan grouting siap pakai dengan karakteristik tidak menyusut dan waktu kerja yang sesuai dengan temperature lokal. Penggunaan semen Sika Grout 215 New ini dapat memperkecil nilai absorbsi dan meningkatkan kuat tekan. penelitian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai perbedaan kuat tekan beton mutu rendah menggunakan SikaGrout 215 pada umur 7 dan 28 hari. Metode yang dipakai untuk pembuatan campuran beton (mix design) menggunakan SNI 03-2834-2000 untuk memperoleh perbedaan kuat tekan beton mutu rendah dengan menggunakan SikaGrout 215 New variasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%. Dari hasil penelitian diperoleh kuat tekan beton yang dibuat menggunakan bahan tambahan sika grout 215 new pada 7 hari perendaman berdasarkan variasi 0,5% yaitu 11.89 MPa, 1 % yaitu 12.07 MPa dan 1,5% 12.27 MPa dan kekuatan kuat tekan beton yang dibuat menggunakan bahan tambahan sika grout 215 new pada 28 hari perendaman berdasarkan variasi 0,5% yaitu 18.50 MPa, 1 % yaitu 19.25 MPa dan 1,5% 19.63 MPa dan peningkatan pada 28 hari perendaman yaitu 0,5% 0.39 MPa, 1% 1.14 MPa, 1,5% 1.52 MPa. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi pihak-pihak yang ingin menguji kuat tekan beton dengan menggunakan SikagROUT 215 New dengan beberapa variasi.

Kata Kunci - beton admixture, sikagROUT 215 new, mix design

Abstract

SikaGrout 215 New is a ready-to-use grouting material with non-shrinking characteristics and working time that is in accordance with local temperature. The use of Sika Grout 215 New cement can reduce the absorption value and increase the compressive strength. This study was conducted to obtain an overview of the differences in the compressive strength of low-quality concrete using SikaGrout 215 at the age of 7 and 28 days. The method used for making concrete mix (mix design) uses SNI 03-2834-2000 to obtain the difference in compressive strength of low quality concrete using SikaGrout 215 New variation 0%, 0.5%, 1%, 1.5%. From the research results obtained the compressive strength of concrete made using additional materials sika grout 215 new on 7 days of immersion based on a variation of 0.5% is 11.89 MPa, 1% is 12.07 MPa and 1.5% 12.27 MPa and the compressive strength of concrete made using additional materials sika grout 215 new on 28 days of immersion based on a variation of 0.5% is 18.50 MPa, 1% is 19.25 MPa and 1.5% is 19.63 MPa and an increase in 28 days of immersion is 0.5% 0.39 MPa, 1% 1.14 MPa, 1.5% 1.52 MPa. The results of this study can be used as a reference for parties who want to test the compressive strength of concrete using SikagROUT 215 New with several variations.

Keywords - concrete admixture, sikagROUT 215 new, mix design

How to Cite : Kamarullah, R. A., Hamkah, H., & Istia, P. T. (2025). Rancangan Campuran Beton Admixture Menggunakan SikagROUT 215 New. Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa, 2(7), 1211–1221. <https://doi.org/10.59837/jpnmb.v2i7.660>

Copyright ©2025 Ridho Adian Kamarullah, Hamkah Hamkah, Penina T. Istia

PENDAHULUAN

Perancangan beton pada jembatan harus dilakukan sebaik mungkin dengan menggunakan material yang bermutu tinggi sehingga dapat menghasilkan bangunan jembatan yang berkualitas tinggi yang dapat memberikan manfaat jangka panjang dengan risiko yang lebih rendah bagi keselamatan pengguna jalan. Beberapa faktor yang harus diperhatikan untuk mendapatkan kualitas beton yang bermutu tinggi yaitu faktor air semen, agregat (halus dan kasar), serta penggunaan bahan tambah pada beton.

Berdasarkan penelitian terdahulu, hasil kondisi tiga jembatan nasional pada ruas jalan Ambon-Passo di Kota Ambon diperoleh kondisi terkini dan kebutuhan program 3 jembatan. Jembatan Wai Lapu nilai kondisi 5 sehingga diusulkan program penanganan pergantian disebabkan umur jembatan sisa 0 Tahun, Jembatan Wai Yate nilai kondisi 2, diusulkan program penanganan pemeliharaan rutin atau berkala disebabkan umur jembatan masih tersisa 19 Tahun, dan jembatan Wai Roman nilai kondisi 3, diusulkan program penanganan rehabilitasi lantai, disebabkan umur jembatan terhitung masih tersisa 9 tahun (Hamka, dkk 2023). Selain dipengaruhi oleh besar kecilnya bencana alam tersebut, hal penting yang dapat mempengaruhi ketahanan dari jembatan adalah pemilihan bahan tambah pada campuran betonnya (Hamkah et al., 2023). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir dampak dari hal tersebut yaitu dengan membuat rancangan yang tahan dari bencana dengan bahan tambah SikaGrout 215 new pada campuran beton dengan tujuan untuk mendapatkan rancangan campuran beton yang sesuai.

Beton harus direncanakan sebaik mungkin dengan memilih material yang berkualitas supaya dapat berfungsi dengan semestinya dan mampu melayani kebutuhan pembangunan jembatan, jalan raya, atau yang berhubungan dengan konstruksi teknik sipil (Hamkah et al., 2024). Jika ingin mendapatkan beton dengan mutu dan keawetan yang tinggi, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan, meliputi faktor air semen (fas), agregat (baik halus maupun kasar), dan penggunaan bahan tambah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir dampak dari gempa dan faktor lain yang dapat menyebabkan kerusakan pada jembatan yaitu dengan membuat rancangan yang lebih tahan terhadap gempa dengan bahan tambah SikaGrout 215 new pada campuran beton dengan tujuan untuk mendapatkan rancangan campuran beton yang sesuai.

SikaGrout 215 New yang merupakan bahan grouting siap pakai yang mempunyai karakteristik tidak menyusut dengan waktu kerja yang sesuai dengan temperature lokal. SikaGrout 215 New mempunyai sifat kekuatan awal yang sangat cepat, tahan terhadap benturan dan getaran, tahan terhadap penyusutan, kekuatan tekan tinggi, tidak menyebabkan korosi, dan tidak beracun. Sika Grout 215 New biasanya digunakan untuk beton pracetak, pengisian celah, rongga, perbaikan beton dengan metode gouting serta untuk struktur kelautan karena memiliki kuat tekan yang cukup tinggi, tidak mudah susut dan tahan terhadap benturan. Maka dari itu yang diharapkan dari penggunaan semen Sika Grout 215 New ini dapat memperkecil nilai absorbs dan meningkatkan kuat tekan beton dan memperkecil nilai absorbs.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai perbedaan kuat tekan beton mutu rendah dengan pengaruh penambahan bahan tambah SikaGrout 215 New. Penelitian ini akan mengkaji presentase yang direncanakan dari bahan tambah tersebut terhadap kuat tekan beton pada umur 7 dan 28 hari. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan pemahaman mendalam tentang efektifitas penggunaan SikaGrout 215 New dalam meningkatkan kuat tekan beton mutu rendah, serta memberikan data empiris yang bermanfaat untuk aplikasi praktis di lapangan.

TINJAUAN PUSTAKA

Beton atau concrete berasal dari bahasa latin “concretus” yang berarti tumbuh bersama suatu pengertian yang menggambarkan penyatuan partikel-partikel lepas menjadi suatu masa yang utuh. Pengertian beton yaitu campuran yang homogeny antara semen, air dan agregat. Karakteristik beton adalah mempunyai tegangan hancur tekan yang tinggi serta tegangan hancur yang rendah. Beton yang

baik mempunyai kuat tekan, dan kuat lekat yang tinggi, kedap air, tahan aus, tahan cuaca, tahan zat-zat kimia, susutan pengerasannya kecil dan elastisitasnya tinggi. Beton segar yang baik adalah beton yang dapat diaduk, diangkut, dituang, dipadatkan, tidak ada kecenderungan terjadi segregasi (pemisahan kerikil dari adukan) maupun bleeding (pemisahan air dan semen dari adukan) (Mahendra, 2022).

Menurut SNI 03-Kualitas beton dapat dipengaruhi dari bahan-bahan semen (kualitas dan kecepatan pengerasan), agregat (gradasi mempengaruhi kemudahan pengerjaannya, kadar air mempengaruhi perbandingan air-semen, kebersihannya (mempengaruhi kekuatan dan sifat awet beton), air (kualitas mempengaruhi pengerasan), dan bahan campuran (modifikasi dari sifat-sifat beton). Menurut SNI-03-2847-2002, beton merupakan campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang lain, dengan atau tanpa menggunakan bahan tambah (admixture atau additive) yang membentuk masa pada. Seiring dengan penambahan umur, beton akan semakin mengeras dan akan mencapai kekuatan rencana (fc) pada usia 28 hari.

Beton memiliki daya kuat tekan yang baik, oleh karena itu beton banyak di pakai atau dipergunakan untuk pemilihan jenis struktur terutama struktur bangunan, jembatan, dan jalan. Hal yang menjadi pertimbangan pada proses produksinya berupa kekuatan tekanan yang tinggi dan kemudahan pengerjaannya, serta kelangsungan proses pengadaan beton. Pada umumnya beton mengandung rongga udara sekitar 1% - 2%, pasta semen (semen dan air) sekitar 25% - 40%, dan agregat (agregat halus dan agregat kasar) sekitar 60% - 75% (Syakur, 2022).

Beton segar merupakan campuran beton yang setelah selesai diaduk hingga beberapa saat karakteristik dari beton tersebut belum berubah. Proses awal terjadinya beton adalah pasta semen dimana proses hidrasi antara air dengan semen, selanjutnya jika ditambahkan dengan agregat halus maka akan menjadi mortar dan jika ditambahkan dengan agregat kasar maka akan menjadi beton. Penambahan material lain maupun mengganti material yang sejenis atau berbeda akan membedakan jenis beton tersebut serta dapat menambah mutu dari beton itu sendiri (Mahendra, 2022).

Menurut SNI 15-2049-2004 semen Portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen Portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk Kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lainnya. Semen merupakan serbuk yang halus yang digunakan sebagai perekat antara agregat kasar dengan agregat halus. Apabila bubuk halus ini dicampur dengan air selang beberapa waktu akan menjadi keras yang dapat digunakan sebagai pengikat hidrolis. Semen jika dicampur dengan air akan membentuk adukan yang disebut pasta semen, jika dicampur dengan agregat halus (pasir) dan air, maka akan terbentuk adukan yang bisa disebut mortar, jika ditambah lagi dengan agregat kasar (kerikil) maka akan terbentuk adukan yang bisa disebut beton. Semen bersama air sebagai kelompok aktif sedangkan pasir dan kerikil sebagai kelompok pasif yang berfungsi sebagai pengisi.

Menurut SNI 1970-2008 agregat kasar merupakan kerikil sebagai hasil diintegrasi alami dan bantuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu yang mempunyai ukuran butir antara 4,75 mm (No.4) sampai 40 mm (No.1 ½ inci). Agregat kasar berupa pecahan batu, pecahan kerikil alami dengan ukuran butiran minimal 5 mm dan ukuran butiran maksimum 40 mm. ukuran maksimum dari agregat kasar dalam beton bertulang di atur berdasarkan kebutuhan bahwa agregat tersebut harus dengan mudah dapat mengisi cetakan dan lolos dari celah-celah yang terdapat diantara batang-batang baja tulangan.

Agregat pada beton sangatlah penting, kandungan agregat dalam beton kira-kira mencapai 70%-75% dari volume beton. Agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat beton, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan beton. Untuk menghasilkan beton dengan kekompakan yang baik, diperlukan gradasi agregat yang baik. Gradasi agregat merupakan distribusi ukuran kebesaran butiran agregat. Gradasi diambil dari hasil pengayakan dengan lubang ayakan 10mm, 20mm, 30mm, dan 40 mm untuk kerikil. Untuk pasir lubang ayakan 4,8mm, 2,4mm, 0,6mm, 0,3mm dan 0,15 mm (Mahendra, 2022).

Menurut SNI 1970-2008 agregat halus merupakan pasir alami sebagai hasil diintegrasi alami batuan atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 4,75 mm (No.4). batu halus (pasir) adalah bahan batu halus yang tersusun dari partikel 0,14-5 mm, yang dapat diekstraksi atau dilarutkan (pasir buatan) dari hasil integrasi batu alam (pasir alam). Pasir laut adalah gundukan yang dibawa ke pantai. Menurut peraturan SK SNIT 151990033, gradasi pasir dibagi menjadi empat kelompok : pasir kasar, pasir agak kasar, pasir agak halus, dan pasir halus (Ahmad, dkk 2021). Menurut SNI 03-6820-2002 agregat halus yaitu agregat dengan besar butir maksimum 4,76 mm berasal dari alam atau hasil olahan. Agregat halus olahan adalah agregat halus yang dihasilkan dari pemecahan dan pemisahan butiran dengan cara penyaringan atau cara lainnya dari batuan atau terak tanur tinggi.

Air digunakan dalam pembuatan campuran beton untuk memicu proses kimiawi semen serta membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan beton (*workability*). Dalam campuran beton, air dapat menurunkan kualitas beton apabila mengandung senyawa-senyawa yang berbahaya, yang tercemar, garam, minyak, gula dan bahan kimia lainnya. Apabila air dan semen dicampurkan akan menghasilkan pasta semen sehingga bukan perbandingan jumlah air terhadap total berat campuran yang penting melainkan perbandingan air dengan semen atau yang biasa disebut faktor air semen (*water cement ratio*) penggunaan air yang berlebihan akan menyebabkan banyaknya gelembung air setelah proses hidrasi sedangkan penggunaan air yang terlalu sedikit akan mengakibatkan proses hidrasi tidak tercapai seluruhnya yang dapat mempengaruhi kekuatan beton). Menurut PBI (Peraturan Beton Bertulang Indonesia) 1971, air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang merusak beton dan/ atau baja tulangan. Dalam hal ini sebaiknya air bersih yang diminum. Jumlah air yang dipakai untuk membuat adukan beton dapat ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan setepat-tepatnya.

Tujuan utama penggunaan air adalah agar tidak terjadi hidrasi, yaitu reaksi kimia semen dan air yang menyebabkan campuran ini menjadi keras setelah melewati beberapa waktu tertentu. Air yang dibutuhkan agar terjadi proses hidrasi tidak banyak kira-kira 20% dari berat semen, tapi kita tambahkan air untuk tujuan ekonomis. Dengan menambah lebih banyak air harus dibatasi, sebab dengan pemakaian yang terlalu banyak akan menimbulkan gelembung air sehingga beton menjadi *poreus*. Selain itu dapat menurunkan kekuatan beton, kelebihan air juga dapat memberikan penyusutan besar pada beton.

Sika merupakan salah satu produsen bahan bangunan dan produk kimia bangunan yang sudah mendunia. Produknya ada ribuan jenis, salah satunya adalah Sika Grout 215 New yang sangat terkenal sebagai semen grouting. Grouting merupakan proses pengisian rongga untuk perbaikan beton maupun untuk proses pemasangan ankur atau dudukan mesin agar kokoh dan tidak bergeser. Semen grouting mempunyai banyak fungsi vital oleh karena itu diperlukan bahan yang berkualitas sebagai penyusunnya. Sika Grout 215 New merupakan semen grouting siap pakai yang mempunyai karakteristik tidak susut dan waktu kerja yang diperpanjang sesuai dengan kondisi suhu lokal, dapat mengalir dengan baik dan sudah memenuhi persyaratan standar Corps Of Engineering (CRD C-621 dan ASTM C-1107).

Sika Grout 215 New berbentuk bubuk dan berwarna abu-abu sama seperti semen pada umumnya. Namun Sika Grout 215 New memiliki kuat tekan yang cukup tinggi dengan memiliki kekuatan untuk daya tekan setelah umur 1 hari mencapai 240 kg/cm², pada umur 3 hari mencapai 410 kg/cm², pada umur 7 hari mencapai 530 kg/cm², dan pada umur 28 hari mencapai 650 kg/cm². Kegunaan Sika Grout 215 New adalah dapat digunakan untuk grouting dalam berbagai aplikasi yaitu pemasangan ankur, pondasi mesin atau alas plat, sebagai dudukan bearing pada jembatan, beton pracetak, aplikasi *dry pack*, pengisi rongga celah dan *recesses*, perbaikan beton dengan metode *goutting* dan stuktur pada area laut.

Sika Grout 215 New merupakan beton grouting yang mengandung *silica fume* yang memiliki kemampuan mengalir yang sangat baik, dapat digunakan untuk memperbesar volume suatu beton

dan mengganti penyusutan plastis pada beton. Sika Grout 215 New dapat digolongkan ke dalam semen hidrolis karena dapat mengeras jika ditambahkan dengan air. Kandungan silica fume dalam Sika Grout 215 New merupakan bahan yang sangat efektif untuk memproduksi beton grouting dengan kualitas tinggi. Silica fume memiliki sifat pozzolan yang memungkinkan terbentuknya perekat baru semacam semen akibat reaksi antara silica dioksida (SiO_2) yang terkandung dalam silica fume dengan calcium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dari hasil hidrasi semen yang akan meningkatkan kekerasan beton. Dengan ukuran butirnya yang sangat halus, silica fume akan mengisi pori-pori dalam campuran mortar beton sehingga akan menambah kepadatan beton. Silica fume merupakan bahan tambahan yang berfungsi untuk mempercepat proses ikatan dan pengerasan beton. Silica fume merupakan produk yang dihasilkan dari reduksi kwarsa murni dengan batu bara didalam suatu tungku listrik pada pembuatan silica dan ferro silicon. Silica fume mengandung kadar SiO_2 yang tinggi dan merupakan bahan yang sangat halus, berbentuk bulat dan berdiameter sangat kecil lebih kecil dari 1 micron.

Campuran beton merupakan suatu perpaduan dari komposisi material penyusun. Pada dasarnya perancangan campuran beton dimaksudkan untuk menghasilkan suatu proporsi campuran bahan yang optimal dengan kekuatan yang maksimum. Kriteria dasar dari perancangan beton adalah kekuatan tekan dan kemudahan pengerjaan. Dalam penelitian ini akan menggunakan metode SNI 03-2834-2000 untuk menghitung campuran beton dengan menggunakan benda uji silinder ϕ 15 cm dan h 30 cm.

Slump merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat kelecakan suatu adukan beton. Hal ini berkaitan dengan tingkat kemudahan pengerjaan (workability). Semakin tinggi nilai slump berarti semakin cair adukan beton tersebut, sehingga adukan beton semakin mudah dikerjakan. Nilai slump lebih ditentukan oleh jumlah air dalam adukan, sehingga variasi hanya terjadi pada jumlah semen dan agregat saja, bila nilai slump sama akan tetapi nilai fisiknya berubah maka beton akan mempunyai kekuatan lebih tinggi Tjokrodinuljo, 1971 dalam (Mahendra, 2022). Slump ditentukan sesuai dengan kondisi pelaksanaan pekerjaan agar diperoleh beton yang mudah dituangkan, didapatkan dan diratakan.

Workability adalah sifat-sifat adukan beton atau mortar yang ditentukan oleh kemudahan dalam pencampuran, pengangkutan, pengecoran, dan finishing. Workability merupakan salah satu parameter yang dibutuhkan ketika masih dalam fase beton segar. Dalam praktiknya, cara yang biasa digunakan untuk mengukur workability adalah dengan menggunakan slump test (alat untuk mengukur workability dalam pembuatan beton). Workability atau kemudahan dalam pengerjaan akan meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan air. Semen Portland komposit yang mengandung fly ash, slag, maupun limestone akan memiliki workability yang lebih baik (Syakur, 2022).

METODE

Pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon, Provinsi Maluku di Jalan Ir. M. Putuhena Wailela Rumah Tiga Ambon. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari hasil penelitian di Laboratorium. Pengambilan agregat kasar dan halus dari quarry Laha dilakukan untuk memastikan bahwa bahan baku yang digunakan dalam pembuatan beton memiliki kualitas yang memenuhi standar industri. Proses ini melibatkan pemilihan, ekstraksi, dan pengangkutan material secara hati-hati untuk mempertahankan integritas dan karakteristik fisik agregat yang akan digunakan dalam berbagai proyek konstruksi. Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang telah ada. Data sekunder dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti SNI (Standar Nasional Indonesia), buku, laporan, jurnal dan lain-lain. Data sekunder dalam penelitian ini adalah sumber-sumber terpercaya yang dapat dijadikan sebagai referensi peneliti.

Variable yang digunakan dalam penelitian ini mencakup Variabel independen (bebas) sendiri merupakan bentuk variabel yang mampu memberikan pengaruh perubahan terhadap perubahan variable dependen (terikat), yaitu Campuran Beton (agregat kasar, agregat halus, Sika Grout 215 New

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

dan kadar air). Variabel dependen (terikat) merupakan objek dalam sebuah penelitian yang akan berubah apabila dalam variabel independen (bebas) berubah. variabel ini bergantung pada variabel independen, sehingga variabel dependen tidak akan hadir apabila tidak ada variabel independen, dalam hal ini penambahan sikagROUT 215 new terhadap beton admixture.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan dengan mengadakan kegiatan percobaan terhadap beberapa benda uji dari data primer yang dilakukan di laboratorium dan menggunakan studi Pustaka yaitu dokumen merupakan salah satu teknik pengumpulan data dilakukan dengan menghimpun data-data relevan yang sesuai topic penelitian baik dari buku, berita, artikel ilmiah, atau sumber kredibel lainnya. Sementara studi dokumen merupakan data dari sumber tertulis, gambar, video dan lain-lain.

Dalam penelitian ini peneliti melakukan metode analisa dengan pedoman SNI (Standar Nasional Indonesia) 03-2834-2000 yaitu tata cara pembuatan rencana campuran beton. Kemudian peneliti melakukan pengolahan data dengan menggunakan bantuan Microsoft excel dan dianalisis menggunakan analisa korelasi untuk menentukan hubungan antar variabel. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang akhirnya dapat diambil suatu kesimpulan.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini tahap awal yang dikerjakan adalah dengan melakukan pengujian terhadap agregat kasar batu pecah Quarry Laha, agregat halus pasir Quarry Laha yang akan digunakan pada campuran adukan beton. Hasil uji gradasi material agregat halus modulus kehalusan butir yaitu 3,59% dimana hasil modulus kehalusan ini memenuhi standar yang telah ditentukan dalam SNI 03-2834-2002. Untuk mengetahui gradasi agregat halus tersebut berada dalam zona yang ditentukan dan untuk mengidentifikasi jenis pasir yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan dan pengujian berat jenis agregat dan penyerapan air pasir Quarry Laha memiliki berat jenis kering sebesar 2,49 gr/cm³, untuk berat jenis dalam kondisi SSD (Saturated Surface Dry) sebesar 2,59 gr/cm³ dan untuk berat jenis semu sebesar 2,76 gr/cm, sedangkan nilai penyerapan air sebesar 3,96%.

Berdasarkan hasil pengujian berat jenis agregat halus Pasir Quarry Laha sudah sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditetapkan menurut standar SNI 1970:2008 yang interval berat jenis berada pada antara 1,6 - 3,3. Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar batu pecah Quarry Laha menurut standar SNI 1970:2008 untuk berat jenis agregat kasar batu pecah Quarry Laha yaitu berada pada interval antara 1,6 – 3,3. Sedangkan untuk hasil pengujian penyerapan air batu pecah spesifikasi berada pada interval 0,20% - 4,00 % sehingga untuk pengujian berat jenis agregat kasar batu pecah Quarry Laha pada tabel di atas sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditentukan.

Menurut hasil pengujian kadar lumpur dalam agregat halus, didapatkan hasil nilai kadar lumpur pasir Quarry Laha sebesar 4,66%, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pengujian yang dilakukan memenuhi standar spesifikasi SNI 03-4142-1996 dengan jumlah kadar lumpur maksimal 5% sehingga agregat halus tersebut dapat digunakan sebagai material campuran beton. Dari hasil pengujian kandungan lumpur dalam agregat kasar batu pecah Quarry Laha didapatkan hasil kadar lumpur batu pecah Quarry Laha sebesar 0,98%, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar batu pecah Quarry Laha sesuai dengan standar SNI 03-4142-1996 berada pada interval sesuai dengan kadar lumpur yaitu maksimal 1% sehingga pengujian agregat kasar ini memenuhi standar.

Dari hasil pengujian bobot isi agregat halus yaitu berat isi agregat halus pasir Quarry Laha pada keadaan padat adalah 1,46 kg/m³ sedangkan berat isi agregat halus pada keadaan lepas yaitu 1,51 kg/m³ sesuai dengan spesifikasi karakteristik bobot isi agregat halus berdasarkan SNI 03-1973-2008 dengan nilai bobot isi 0,4 kg/m³ sampai 1,9 kg/m³. Berdasarkan hasil pengujian bobot isi agregat kasar batu pecah Quarry Laha yaitu berat isi agregat kasar batu pecah Quarry Laha pada keadaan padat adalah 1,42 kg/m³ sedangkan berat isi agregat kasar pada keadaan lepas yaitu 1,46 kg/m³ sesuai dengan spesifikasi karakteristik SNI 03-1973-2008 dengan nilai bobot isi 1,4 kg/m³ sampai 1,9 kg/m³.

Berdasarkan hasil pengujian kadar air dalam agregat halus pasir Quarry Laha didapatkan nilai rata-rata kadar air sebesar 9,37% sesuai dengan spesifikasi berdasarkan SNI 03-1971-1990 dengan jumlah kadar air berada di antara 2% sampai 5% pasir Quarry Laha tidak memenuhi syarat yang ada. Pada tabel di atas menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pengujian kadar air dalam agregat kasar didapatkan dengan nilai rata-rata kadar air batu pecah Quarry Laha sebesar 3,09%, sehingga menurut spesifikasi karakteristik kadar air agregat kasar batu pecah Quarry Laha sesuai dengan standar SNI 03-1971-1990 yang berada pada interval berada diantara 0,5% sampai 2,0%, sehingga agregat kasar tidak memenuhi syarat.

Tabel 1.
Hasil Pengujian Material Agregat Halus Pasir Quarry Laha

No	Keterangan	Hasil Pengujian	Spesifikasi	Sumber	Keterangan
1	Modulus Kehalusan Pasir	3.59	1,5 – 3,8	SNI ASTM C 136:2012	Memenuhi
2	Berat Jenis Pasir (SSD)	2.59	1,8 – 3,3	SNI 1970:2008	Memenuhi
3	Penyerapan Air	3.96	0,20% - 2,00%	SNI 1970:2008	Tidak Memenuhi
4	Kadar Lumpur	4.66	< 5%	SNI 03-4142-1996	Memenuhi
5	Bobot Isi Padat	1.46	0,4 – 1,9	SNI 03-1973-2008	Memenuhi
6	Bobot Isi Gembur	1.51	0,4 - 1,9	SNI 03-1973-2008	Memenuhi
7	Kategori Jenis Pasir	Zona 1	Zona 1,2,3,4	SNI 03-2843-2000	Memenuhi
8	Kadar Air	9.37	2% - 5%	SNI 03-1971-1990	Tidak Memenuhi

Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Tabel 2.
Hasil Pengujian Material Agregat Kasar Batu Pecah Quarry Laha

No	Keterangan	Hasil Pengujian	Spesifikasi	Sumber	Keterangan
1	Modulus Kehalusan Pasir	2.94	5,50 – 8,50	SNI ASTM C 136:2012	Tidak Memenuhi
2	Berat Jenis Pasir (SSD)	2.44	2,50 – 2,80	SNI 1970:2008	Tidak Memenuhi
3	Penyerapan Air	1.65	< 4%	SNI 1970:2008	Memenuhi
4	Kadar Lumpur	0.98	< 1%	SNI 03-4142-1996	Memenuhi
5	Bobot Isi Padat	1.42	1,4 – 1,9	SNI 03-1973-2008	Memenuhi
6	Bobot Isi Gembur	1.46	1,4 -1,9	SNI 03-1973-2008	Memenuhi
7	Kategori Jenis Batu Pecah	40 mm	Maksimum	SNI 03-2843-2000	Memenuhi
8	Kadar Air	3.09	2% - 5%	SNI 03-1971-1990	Memenuhi

Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Perencanaan Campuran Benda Uji (Mix Design) Fc 18,68 MPa Metode perhitungan yang digunakan adalah metode SNI 03-2843-2002.

Tabel 3.
Perhitungan Komposisi Material

No	Komposisi Material	Semen (Kg)	Air (Kg)	Agregat Halus	Agregat Kasar	Sika Grout
				Pasir Quarry Laha	Batu Pecah Quarry Laha	
1	Variasi 0,5%	12,44	6,22	27,22	40,98	434
2	Variasi 1%	12,44	6,22	27,22	40,98	868
3	Variasi 1,5%	12,44	6,22	27,22	40,98	1,302
Jumlah		37,32	18,66	81,66	122,94	2,604

Tabel 4.
Kebutuhan Material

Kebutuhan material untuk 24 benda uji		
Semen	49,76	Kg
Pasir Quarry Laha	108,91	Kg
Batu Pecah Quarry Laha	163,94	Kg
Air	24,88	Kg
Sika Grout	2,604	Kg

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan alat Compression Machine, yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar ketahanan benda uji terhadap tekanan yang diberikan, kapasitas kuat tekan alat tersebut yaitu 3000 KN, sampel beton yang di uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, total benda uji sebanyak 24 buah yang terbagi atas dua sampel, untuk sampel pertama yaitu : 9 buah beton dengan penggunaan sikagrout (variasi 0,5 %, 1 % dan 1,5%), dan 3 buah beton normal, sampel ini di uji saat beton berumur 7 hari perendaman. Untuk sampel kedua yaitu : 9 buah beton dengan penggunaan sikagrout (variasi 0,5 %, 1 % dan 1,5%), dan 3 buah beton normal, sampel ini di uji saat beton berumur 28 hari perendaman. Cara uji dan perhitungan kuat tekan beton mengikuti panduan dari SNI 03-1974-1990. Mutu beton yang ditentukan pada penelitian ini yaitu K-225 atau fc 18,68 (Mpa). Perhitungan kuat tekan beton normal sampel 1 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Beban maksimal kuat tekan} &= 300 \text{ KN} \\
 1 \text{ KN} &= 1000 \text{ N} \\
 \text{Beban maksimal kuat tekan} &= 300 \text{ KN} \times 1000 \text{ N} = 300000 \text{ Kg} \\
 \text{Luas Penampang} &= 3,14 \times 75 \times 75 = 17662,5 \text{ cm}^2 \\
 \text{Kuat Tekan} &= \frac{\text{Beban maximum (Kg)}}{\text{Luas Penampang}} \\
 &= \frac{300000 \text{ Kg}}{17662,5 \text{ cm}^2} \\
 &= 17,0 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Tabel 5.
Hasil Uji Kuat Tekan Beton 28 Hari

No.	Tanggal		Berat (Kg)	Luas Penampang (cm ²)	Beban Maximum		Kuat Tekan (fc 18,68 MPa)		Hasil Konversi ke 28 Hari			
	Buat	UJI			(KN)	(N)	Hasil	Hasil Rata-Rata				
	A	B			C	D	E	F		G	H	I
						D = π x t		E x 1000		G = F/D		I = H/Rasio
Variasi 0% (28 Hari)												
1	09/09 2024	09/10 2024	13.3	17662.5	340	340000	19.2498231	18.1174805	0			
2			13.4		350	350000	19.8159943					
3			11.91		270	270000	15.2866242					
Variasi 0,5% bahan tambah sika grout 215 new 28 Hari)												
4	09/09 2024	09/10 2024	12.97	17662.5	330	330000	18.6836518	18.494928	0			
5			12.97		310	310000	17.5513093					
6			12.89		340	340000	19.2498231					
Variasi 1%, bahan tambah sika grout 215 new (28 Hari)												
7	10/10 2024	10/10 2024	12,86	17662.5	350	350000	19.8159943	19.2498231	0			
8			13.8		330	330000	18.6836518					
9			13.5		340	340000	19.2498231					
Variasi 1,5% bahan tambah sika grout 215 new (28 Hari)												
10	10/10 2024	10/10 2024	13.21	17662.5	350	350000	19.8159943	19.6272706	0			
11			12.94		360	360000	20.3821656					
12			12.86		330	330000	18.6836518					

Berdasarkan tabel di atas, mutu beton dianggap memenuhi syarat (mutu tercapai). Nilai hasil uji kuat tekan beton yang dibuat dengan menggunakan pasir Quarry Laha dan Batu Pecah quarry Laha yang dilakukan pada umur 7 hari dan 28 hari. Kuat tekan beton yang dibuat dengan Pasir Quarry Laha dan Batu Pecah Quarry Laha pada umur 7 hari dan 28 hari yang terdiri dari masing-masing 12 benda uji, tidak kurang dari kuat tekan beton yang direncanakan yaitu f_c 18,68 Mpa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan penggunaan pasir Quarry Laha sebagai agregat halus dan Batu Pecah Quarry Laha sebagai agregat kasar terhadap kuat tekan beton serta penggunaan bahan tambah sikagROUT 215 New dengan variasi 0,5%, 1% dan 1,5% menunjukkan bahwa kuat tekan

beton normal (0%) pada 7 hari perendaman yaitu 11,70 MPa dan yang dibuat menggunakan bahan tambahan sikagROUT 215 new pada 7 hari perendaman berdasarkan varaisi 0,5% yaitu 11.89 MPa, 1 % yaitu 12.07 MPa dan 1,5% 12.27 MPa, sedangkan Data hasil pengujian menunjukan bahwa kuat tekan beton normal (0%) pada 28 hari perendaman yaitu 18,11 MPa dan yang dibuat menggunakan bahan tambahan sikagROUT 215 new pada 28 hari perendaman berdasarkan varaisi 0,5% yaitu 18.50 MPa, 1 % yaitu 19.25 MPa dan 1,5% 19.63 MPa.

Kuat tekan beton normal (0%) pada 7 hari perendaman yaitu 11.70 MPa dan yang dibuat menggunakan bahan tambahan sikagROUT 215 new pada 7 hari perendaman berdasarkan varaisi 0,5% yaitu 11.89 MPa, 1 % yaitu 12.07 MPa dan 1,5% 12.27 MPa, sedangkan Data hasil pengujian menunjukan bahwa kuat tekan beton normal (0%) pada 28 hari perendaman yaitu 18.11 MPa dan yang dibuat menggunakan bahan tambahan sikagROUT 215 new pada 28 hari perendaman berdasarkan varaisi 0,5% yaitu 18.50 MPa, 1 % yaitu 19.25 MPa dan 1.5% 19.63 MPa. Peningkatan setiap beton normal dengan beton yang ditambahkan sikagROUT 215 new pada 7 hari perendaman yaitu 0,5%, 0.19 MPa, 1%, 0.37 MPa, 1,5% 0.57 MPa dan peningkatan pada 28 hari perendaman yaitu 0,5% 0.39 MPa, 1% 1.14 MPa, 1,5% 1.52 MPa.

Saran :

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai tambahan pembelajaran bagi para pembaca, khususnya mahasiswa Fakultas Teknik Sipil. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi bagi pihak-pihak yang ingin menguji beton dengan menggunakan SikagROUT 215 New dengan beberapa variasi. Diharapkan peneliti selanjutnya melakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan variasi untuk meningkatkan kuat tekan beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. N., Hanafie, I. M., Sriwati, M., Kamba, C., Lapian, F. E. P., Risfawany, L. D., ... & Wasolo, I. G. (2021). *Pemanfaatan material alternatif (sebagai bahan penyusun konstruksi)*. Tohar Media.
- Ervianto, M., Saleh, F., & Prayuda, H. (2016). Kuat tekan beton mutu tinggi menggunakan bahan tambah abut terbang (fly ash) dan zat adiktif (bestmittel). *Sinergi*, 20(3), 199-206.
- Hamkah, H., Istia, P. T., Purwanto, H., & Romiwi, F. B. (2023). Analisis Kondisi Berdasarkan Tingkat Kerusakan Jembatan Menggunakan Metode Bridge Manajemen System (Studi 3 Jembatan Nasional Pada Ruas Jalan Ambon-Passo). *Proceedings of Life and Applied Sciences*, 3.
- Hamkah, H., Jacob, J. C., & Leipipi, S. (2023). Pengaruh Tambahan Semen Portland Komposit Pada Cold Paving Hot Mix Asbuton Terhadap Karakteristik Marshal. *Proceedings of Life and Applied Sciences*, 3.
- Hamkah, H., Jakob, J. C., & Walalayo, R. (2024). Pengaruh Bahan Pengisi Batu Karang Terhadap Karakteristik Marshall Campuran Beton Aspal Lapis Aus Asbuton. *Jurnal HPJI (Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia)*, 10(1), 65-74.
- Irianto, I., Fauzan, H., Franky, E. L., Miswar, T., Mansyur, M., Mabui, D. S., ... & Hamkah, H. (2022). *Teknologi Beton*.
- Mabui, D. S., Rochmawati, R., Yunianta, A., Tumpu, M., Lapian, F. E., Riswanto, S., & Fauzi, M. (2023). *Beton "Jenis dan Kegunaannya"*. TOHAR MEDIA.
- Mahendra, W. (2022). *Perencanaan Beton Mutu Tinggi Dengan Perbandingan Bahan Tambah SikagROUT 215 New* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Setyowati, I. E. W. (2021). *Beton Modifikasi Limbah Batu Onyx*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar metodologi penelitian*. literasi media publishing.
- SNI 03-1968-1990. Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar. *Badan Standarisasi Nasional (BSI)*
- SNI 03-1968-1990. Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. *Badan Standarisasi Nasional (BSN)*
- SNI 03-1971-1990. Metode Pengujian Kadar Air Agregat. *Badan Standarisasi Nasional (BSN)*
- SNI 03-1971-1990. Metode Pengujian Kadar Air Agregat. *Badan Standarisasi Nasional (BSI)*

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

- SNI 03-1974-1990. Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. *Badan Standarisasi Nasional (BSN)*
- SNI 03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Nasional. *Badan Standarisasi Nasional (BSN)*
- SNI 03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. *Badan Standarisasi Nasional (BSN)*
- SNI 03-2834-2004. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. *Badan Standarisasi Nasional (BSI)*
- SNI 03-2847-2002. Tata Cara Perencanaan Stuktur Beton untuk Bangunan Gedung. *Badan Standarisasi Nasional (BSN)*
- SNI 03-4142-1996. Metode Pengujian Jumlah Bahan dalam Agregat yang Lolos Saringan Nomor 200 (0,0075 mm). *Badan Standarisasi Nasional (BSI)*
- SNI 03-4804-1998. Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat. *Badan Standarisasi Nasional (BSN)*
- SNI 03-4808-1998. Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat. *Badan Standarisasi Nasional (BSI)*
- SNI 03-6820. Spesifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Adukan dan Plesteran dengan Bahan Dasar Semen. *Badan Standarisasi Nasional (BSN)*
- SNI 15-2049-2004. Semen Portland. *Badan Standarisasi Nasional (BSN)*
- SNI 1970:2008. Cara Uji Berat Jenis Penyerapan Air Agregat Halus. *Badan Standarisasi Nasional (BSN)*
- Syakur , A. A. (2022). Penggunaan Kadar Sika Grout sebagai Substitusi Parsial Semen Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah dan Kuat Lentur Benton. *Journal Teknik*, 1-100.