

ABSTRAK

Papan plafon konvensional biasanya menggunakan perekat semen sebagai bahan dasar. Papan plafon berfungsi sebagai sekat antara bagian atas dan bawah suatu bangunan, sebagai insulator panas, sebagai interior untuk memperindah ruangan. Produksi papan plafon dalam jumlah besar mengakibatkan penggunaan semen juga akan banyak, sehingga diperlukan energi yang besar dan berpotensi merusak lingkungan. Oleh karena itu diperlukan inovasi bahan guna mengurangi semen dalam pembuatan papan plafon. Salah satu inovasi teknologi saat ini ialah Polimerisasi. Geopolimer muncul sebagai inovasi baru bahan konstruksi yang ramah lingkungan. Dalam penelitian ini dibuat papan plafon dari geopolimer dengan bahan dasar *fly ash* dimana *fly ash* sendiri adalah limbah dan banyak menumpuk di tempat PLTU dengan tujuan untuk mengetahui komposisi kimia, konduktifitas thermal dan kemampuan mendukung beban bahan papan plafon ini dibandingkan dengan persyaratan yang berlaku.

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan campuran *fly ash* sebagai bahan utama, *silica fume* sebagai bahan substitusi, sodium silikat dan sodium hidroksida sebagai larutan alkali. Variasi yang digunakan yaitu Q40%, Q45%, Q50%, kemudian R2, lalu SF1%, SF2%, SF4%. Q adalah perbandingan rasio larutan alkali dan *fly ash*, R adalah nilai rasio sodium silikat terhadap sodium hidroksida, dan SF adalah nilai substitusi *silica fume*. Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap. Tahap pertama yaitu mencari variasi optimum. Pengujian yang dilakukan pada tahap ini adalah kuat tekan, berat jenis absolut dan konduktivitas termal. Untuk penelitian tahap kedua dilakukan pengujian sifat mekanik dari papan geopolimer meliputi kuat tekan, kuat lentur, dan kuat tarik. Pada penelitian tahap ketiga dilakukan pengujian beban lentur pada papan plafon. Campuran yang digunakan dalam tahap kedua dan ketiga adalah campuran optimum dari tahap pertama. Seluruh pengujian dilakukan berdasarkan standar ASTM.

Dari hasil pengujian tahap pertama didapat variasi optimum yaitu Q40%, R2, SF2. Pada tahap kedua didapat kuat tekan rerata sebesar 49,3 MPa. Nilai kuat tekan rerata yang didapat mengalami kenaikan dari umur 7 hari sampai 28 hari sebesar 28,13%. Nilai kuat tarik dan kuat lentur rerata masing-masing sebesar 1,59 MPa, dan 2,82 MPa. Hasil pengujian tahap ketiga didapat nilai beban lentur papan plafon sebesar 285 N. Sedangkan untuk nilai beban lentur papan plafon berdasarkan kuat lentur dari pengujian tahap 2 didapat sebesar 260,18 N. Kedua nilai tersebut memenuhi persyaratan beban minimal ASTM sebesar 160 kN. Dari sifat-sifat tersebut, papan plafon dapat diaplikasikan dengan rangka penggantung tipe sejajar dan tipe kotak dengan jarak optimal (L) untuk tipe sejajar dan tipe kotak maksimal masing-masing 658 mm dan 1020 mm.

Kata kunci : geopolimer, papan plafon, beban lentur, kuat lentur

ABSTRACT

Conventional ceiling boards usually use cement adhesive as the base material. The ceiling board serves as a divider between the top and bottom of a building, heat insulation, and an interior to beautify the room. The production of ceiling boards in large quantities needs large quantities of cement, requiring a large amount of energy and damaging the environment. Therefore, material innovation is needed to reduce the amount of cement in the manufacture of ceiling boards. One of the current technological innovations is polymerization. Geopolymers emerge as an innovation in environmentally friendly construction materials. In this study, a geopolymer ceiling board is made with fly-ash as a base material where fly ash itself is waste from the PLTU intending to know the chemical composition, thermal conductivity, and ability to support a load of this ceiling board.

This study was conducted experimentally with a mixture of fly ash as the base material, silica fume as a substitute, sodium silicate, and sodium hydroxide as an alkaline solution. The variations used were Q40%, Q45%, Q50%, then R2, then SF1%, SF2%, SF4%. Q is the ratio of alkaline and fly-ash solutions, R is the value of the ratio of sodium silicate to sodium hydroxide, and SF is the substitution value of silica fume. This research is conducted in 3 phases. The first is to find the optimum variation. The tests carried out at this stage are compressive strength, absolute density, and thermal conductivity. The second is the geopolymer board's mechanical properties. The testing was including compressive strength, flexural strength, and tensile strength. In the third phase of the study, the flexural load testing on the ceiling boards was carried out. The mixture used in the second and third phases was the optimum mixture from the first phase. All tests was carried out according to ASTM.

The optimum variation was obtained from the first stage test results, such as Q40%, R2, SF2. In the second stage, the average compressive strength was 49,3 MPa. The average compressive strength value obtained increased from 7 days to 28 days by 28,13%. The average tensile strength and flexural strengths was 1,59 MPa and 2,82 MPa, respectively. The results of the third stage test showed that the flexural load value of the ceiling board was 285 N. As for the flexural load value of the ceiling boards based on the flexural strength of the second phase of testing, the value was 260,18 N. Both values comply the minimum ASTM load requirements of 160 kN. From these characteristics, the ceiling board can be applied with a hanging frame parallel type and a box type with an optimal distance (L) for parallel type and box type with a maximum of 658 mm and 1020 mm, respectively.

Keywords: geopolymer, ceiling board, flexural loads, flexural strength