

**NASKAH ORISINAL**

# Pembuatan *Paving Block*, Batako, dan Kusen dari Material Padat Akibat Erupsi Gunung Semeru Sebagai Bahan Baku Pembangunan Rumah Masyarakat Terdampak

Vania Mitha Pratiwi<sup>1,\*</sup> | Tri Vicca Kusumadewi<sup>2</sup> | Hariyati Purwaningsih<sup>1</sup> | Wahyuniarsih Sutrisno<sup>3</sup> | Budi Agung Kurniawan<sup>1</sup> | Widyastuti<sup>1</sup> | Rindang Fajarin<sup>1</sup> | Alvian Toto Wibisono<sup>1</sup> | Lukman Noerochim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

**Korespondensi**

\*Vania Mitha Pratiwi, Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.  
Alamat e-mail:  
vaniamitha@mat-eng.its.ac.id

**Alamat**

Laboratorium Fisika Material, Departemen Teknik Material dan Metalurgi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

**Abstrak**

Material padatan yang keluar ketika erupsi Gunung Semeru yang terjadi pada akhir tahun 2021 lalu banyak ditemukan di Desa Sumberwuluh, Kec. Candipuro, Kab. Lumajang. Material padat/pasir yang diambil dari lokasi bekas erupsi telah diteliti dan didapat kandungan terbesarnya yaitu Al 7,6 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), Si 25 ( $\text{SiO}_2$ ), Ca 16,1 ( $\text{CaO}$ ), Fe 43,5 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) (hasil uji XRF pada tanah kasar). Material padat/pasir tersebut digunakan untuk membuat batako dan *paving*. Komposisi tersebut membuktikan bahwa material padat/pasir yang digunakan sebagai bahan dasar produksi batako, *paving block*, dan kusen di Desa Sumberwuluh mempunyai kualitas yang bagus dan dapat membuat bahan baku semakin keras dan kuat. Ketersediaan material padat yang bermutu dapat menjadi nilai jual lebih untuk dipasarkan ke luar Desa Sumberwuluh. Didapat hasil uji kuat tekan batako yang menunjukkan bahwa batako memiliki rata-rata tegangan hancur bruto rata-rata sebesar  $46,44 \text{ Kg/cm}^2$  dan tegangan hancur bruto rata-rata *paving block* sebesar  $129,76 \text{ Kg/cm}^2$ . Batako dan *paving* produksi Tim KKN Abmas tergolong sebagai batako dengan mutu A2 dan *paving* dengan mutu C. Besarnya peluang penghasilan yang bisa didapatkan dari pemasaran melalui media sosial masih kurang dipahami oleh sebagian masyarakat. Maka dari itu, guna memberikan pandangan besarnya kesempatan berbisnis melalui media sosial untuk meningkatkan penghasilan warga, tim Kuliah Kerja Nyata dan Pengabdian kepada Masyarakat (KKN Abmas) telah mengadakan pelatihan *Digital Marketing*.

**Kata Kunci:**

Desa Sumberwuluh, Batako, *Paving Block*, Pasir Besi, Pemasaran.

## 1 | PENDAHULUAN

### 1.1 | Latar Belakang

Pasca erupsi Gunung Semeru pada akhir tahun 2021 lalu membuat banyak tempat tinggal, jembatan, jalan, dan infrastruktur desa di wilayah sekitar Gunung Semeru mengalami kerusakan yang berat. Erupsi Gunung Semeru menimbulkan adanya aliran lahar dingin dan berbagai macam material yang keluar dari dalam dapur magma<sup>[1]</sup>. Di sisi lain, material hasil erupsi khususnya pasir besi di wilayah yang terdampak memiliki kualitas yang sangat baik. Pasir tersebut dikelola dan dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk menghasilkan bahan bangunan yang berkualitas khususnya digunakan dalam produksi batako<sup>[2]</sup>.

Desa Sumberwuluh, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lumajang, merupakan salah satu daerah yang paling terdampak akibat erupsi Gunung Semeru. Hal tersebut dikarenakan bahan baku yang digunakan untuk membuat batako berasal dari material padat/pasir hasil erupsi. Pasir hasil erupsi memiliki kandungan besi (Fe) yang tinggi sehingga dinilai mampu memberikan ketahanan yang lebih kokoh untuk bahan bangunan<sup>[3][4]</sup>. Pasir besi dapat dimanfaatkan untuk membangun ulang rumah warga terdampak. Selain kandungan besi (Fe) yang tinggi, pasir hasil erupsi juga kaya akan kandungan mineral alumina dan silika. Berdasarkan karakteristik tersebut, pasir hasil erupsi sesuai untuk dijadikan sebagai bahan bangunan<sup>[3]</sup>.

Penting bagi warga sekitar untuk memahami potensi hasil erupsi yang tersedia. Warga sekitar rata-rata merupakan penghasil bahan bangunan seperti batako, *paving block*, dan kusen cor. Menurut warga, mereka mampu mencetak bahan bangunan tersebut dengan menggunakan material padat hasil erupsi dan hasilnya dapat dipasarkan di daerah sekitar Kabupaten Lumajang. Mereka mengakui masih belum mengerti cara untuk memasarkan produknya secara luas ke luar Lumajang. Oleh karena itu, KKN Abmas ITS melakukan pelatihan *Digital Marketing* untuk memberikan wawasan kepada masyarakat penghasil bahan bangunan mengenai cara memasarkan produknya secara digital.

Pelatihan ini merupakan kegiatan lanjutan dari pembuatan batako, *paving block*, dan kusen cor yang bahannya berasal dari erupsi Gunung Semeru yang tersebar di Desa Sumberwuluh sebagai bahan baku pembangunan rumah. Kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan penghasilan dan perekonomian warga Desa Sumberwuluh yang terdampak erupsi Gunung Semeru, akhir tahun 2021 lalu.

### 1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

1. Peningkatan ilmu pengetahuan dan teknologi pemanfaatan material padatan akibat erupsi Gunung Semeru di Desa Sumberwuluh, Lumajang.
2. Pemberian pengetahuan dan keterampilan pembuatan *paving block*, batako dan Kusen cor dengan berbagai perbandingan fraksi komposisi air:pasir:material padatan:semen.
3. Pendampingan dan pembentukan masyarakat yang tanggap dan terampil dalam memproduksi *paving block*, batako, dan Kusen cor sebagai bahan baku rekonstruksi rumah warga terdampak.

### 1.3 | Target Luaran

Target luaran dari program pengabdian kepada masyarakat ini berupa video keberlangsungan program yang nantinya akan di-*upload* pada *youtube* atau *website* DRPM ITS, Artikel Jurnal Sewagati ITS, *book Chapter* (Kegiatan akan dikompilasi oleh Pusat Unggulan ITS), dan publikasi Media Massa (ITS News)<sup>[5][6]</sup>. Selain itu program pengabdian masyarakat diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk batako yang dihasilkan oleh masyarakat Desa Sumber Wuluh, Lumajang.

## 2 | TINJAUAN PUSTAKA

Abu vulkanik atau pasir vulkanik adalah bahan material vulkanik jatuhan yang disebarkan ke udara saat terjadi suatu letusan. Abu maupun pasir vulkanik terdiri dari batuan berukuran besar sampai berukuran halus, yang berukuran besar biasanya jatuh disekitar sampai radius 5-7 km dari kawah, sedangkan yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan

kilometer bahkan ribuan kilometer dari kawah disebabkan oleh adanya hembusan angin<sup>[7]</sup>. Karakteristik debu vulkanik memiliki kandungan P dalam abu vulkan berkisar antara 8 – 232 ppm  $P_2O_5$ , KTK (1,77-7,10 me/100g), Mg (0,1302,40 me/100g) Ca(2,13-15,47 me/100g, sulfur (2-160 ppm), kandungan logam berat Fe (13-57 ppm), Mn (1,5-6,8), Pb (0,1-0,5 ppm) dan Cd (0,01-0,03 ppm)<sup>[8]</sup>.

Dari hasil pemeriksaan kandungan kimia diatas, maka sangat dimungkinkan dilakukannya pemanfaatan abu tersebut sebagai bahan pasir dan semen yang dapat digunakan pada pembuatan *paving block* dan bahan yang lainnya. Bahan-bahan untuk membuat *paving block*, batako dan Kusen cor terdiri dari air semen dan pasir. Bata beton (*paving block*) menurut SNI 03- 0691-1996 adalah suatu komposisi suatu bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu<sup>[9]</sup>. *paving block* terdiri dari air, semen dan pasir. *paving block* (SK-SNI T-4-1990-F) dapat diklasifikasikan sebagai beton pracetak tanpa tulangan yang merupakan salah satu bahan lapis pengerasan jalan.

Untuk syarat mutu secara visual, *paving block* harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah dirusak dengan jari tangan. Sedangkan untuk ukuran yang disyaratkan yaitu harus mempunyai tebal minimum 60 mm dengan toleransi kurang lebih 8%. Sedangkan sifat fisika yang harus dimiliki bata beton yaitu memiliki kuat tekan 40 MPa dan ketahanan aus 0,09 mm/menit dengan kemampuan menyerap air sebesar 3%.

Semen merupakan salah satu komposisi dari material *concrete*. Semen *portland* berdasarkan SNI-15-2049- 2004 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 lain. Bahan utama pembentuk semen *portland* adalah kapur ( $CaO$ ), silica ( $SiO_3$ ), alumina ( $Al_2O_3$ ), sedikit magnesia ( $MgO$ ), dan terkadang sedikit alkali. Untuk mengontrol komposisinya, terkadang ditambahkan oksida besi, sedangkan gipsum ( $CaSO_4.2H_2O$ ) ditambahkan untuk mengatur waktu ikat semen<sup>[10]</sup>.

Jenis dan penggunaan semen *portland* berdasarkan SNI-15-2049-2004, semen *portland* dibagi menjadi lima jenis yaitu<sup>[11]</sup>:

1. Jenis I yaitu semen *portland* untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lain.
2. Jenis II yaitu semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat atau kalor hidrasi sedang.
3. Jenis III yaitu semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi pada tahap permulaan setelah pengikatan terjadi.
4. Jenis IV yaitu semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan kalor hidrasi rendah.
5. Jenis V yaitu semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan tinggi terhadap sulfat.

Bahan utama pembentuk semen *portland* adalah kapur ( $CaO$ ), silica ( $SiO_3$ ), alumina ( $Al_2O_3$ ), sedikit magnesia ( $MgO$ ), dan terkadang sedikit alkali. Penambahan oksida besi dilakukan untuk mengontrol komposisi, sedangkan penambahan gipsum untuk mengatur waktu ikat semen<sup>[10]</sup>.

Selain semen terdapat agregat atau pasir. Agregat adalah pecahan batu, kerikil, pasir, dan mineral lain yang mineral padat berupa butiran besar atau kecil ataupun fragmen dan berasal dari alam maupun<sup>[12]</sup>. Berdasarkan ASTM C-33, agregat berdasarkan ukuran butiran nominal dibagi atas dua kelompok, yaitu : 1. Agregat kasar yaitu agregat yang semua butirannya tertinggal di atas saringan no 4 (ukuran 4,75 mm) 2. Agregat halus yaitu agregat yang semua butirannya lolos diatas saringan no 4 (ukuran 4,75 mm) dan tertinggal di atas saringan no 200 (ukuran 0,075 mm). Agregat Kasar Menurut SNI 1970-2008, agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 4,75 mm (No.4) sampai 40 mm (No. 1½ inci)<sup>[13]</sup>.

Agregat halus merupakan bahan pengisi di antara agregat kasar sehingga menjadikan ikatan lebih kuat, yang mempunyai  $B_j$  1400 kg/m. Agregat halus yang baik tidak mengandung lumpur lebih besar 5% dari berat, tidak mengandung bahan organik lebih banyak, terdiri dari butiran yang tajam dan keras, dan bervariasi. Berdasarkan SNI 03-6820-2002, agregat halus adalah agregat besar butir maksimum 4,76 mm berasal dari alam atau hasil alam, sedangkan agregat halus olahan adalah agregat halus yang dihasilkan dari pecahan dan pemisahan butiran dengan cara penyaringan atau cara lainnya dari batuan atau terak tanur tinggi<sup>[9]</sup>.

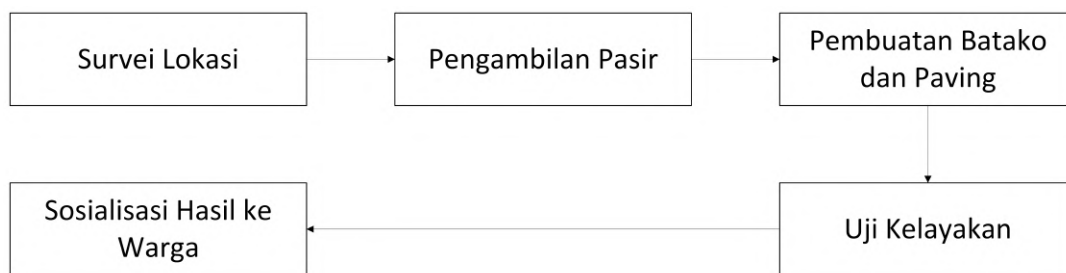
Air untuk pembuatan beton (*paving block* dan batako) minimal memenuhi syarat sebagai air minum yaitu tawar, tidak berbau, bila dihembuskan dengan udara tidak keruh dan lain-lain, tetapi tidak berarti air yang digunakan untuk pembuatan beton harus memenuhi syarat sebagai air minum. Penggunaan air beton sebaiknya memenuhi persyaratan sebagai berikut ini:

1. Tidak mengandung lumpur atau benda melayang lainnya lebih dari 2 gram/liter.
2. Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik) lebih dari 15 gram/liter.
3. Tidak mengandung Klorida (Cl) lebih dari 0,5 gram/liter<sup>[14]</sup>.

### 3 | METODE KEGIATAN

#### 3.1 | Diagram Alir Pelaksanaan Program

Berikut adalah diagram alur kegiatan pelatihan pembuatan *paving block*, batako, dan kusen.



**Gambar 1** Diagram alur kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

#### 3.2 | Strategi Pemasaran

Berikut adalah strategi pemasaran yang dilakukan pada kegiatan ini.

1. Pelatihan *Digital Marketing*.
2. Pembuatan toko *online* di *Google by Bussiness*.

#### 3.3 | Karakteristik Material

Material padat yang digunakan adalah pasir besi. Sebelum pasir digunakan dalam produksi bahan, pasir diuji terlebih dahulu melalui uji XRF yang dilakukan di Laboratorium Energi ITS untuk mengetahui komposisi yang terdapat dalam pasir tersebut. Hasil pengujian XRF berupa komposisi yang terdapat dalam pasir besi pada tanah kasar dapat dilihat pada Tabel 1 sedangkan komposisi pasir besi pada tanah halus dapat dilihat pada Tabel 2. Pasir diuji pada suhu 23.8 °C dengan kelembaban 64%, berat tanah kasar: 9,0322 gram, dan berat tanah halus: 9,0710 gram.

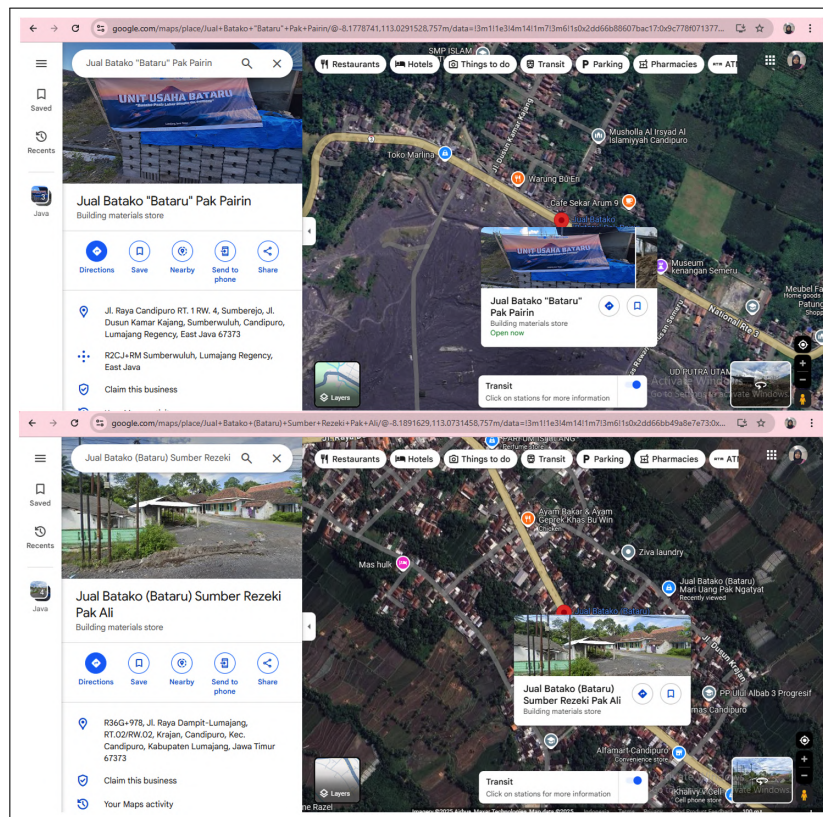
#### 3.4 | Pembuatan Batako, *paving block*, dan Kusen Cor

Preparasi alat dan bahan. Pasir yang telah diambil dari tambang (sekitar  $\pm 2$  karung goni) diayak. Pasir diayak dengan dengan ayakan pasir 1 cm<sup>2</sup> untuk memisahkan batu-batu yang besar. Kemudian dilanjutkan dengan proses mengayak dengan menggunakan ayakan yang lebih kecil. Pasir untuk pembuatan kusen tidak diayak lagi namun untuk pembuatan *paving block* dan batako ayakan pasir divariasikan dalam 2 jenis yaitu 0,5 cm<sup>2</sup> dan 0,3 cm<sup>2</sup> untuk mendapatkan pasir yang lebih halus. Pasir yang akan digunakan harus bersih dari kotoran, sampah, dan lumpur. Selanjutnya pasir besi dicampur bersama semen dengan perbandingan tertentu sesuai dengan variasi yang akan digunakan. Ditambahkan air secukupnya hingga adonan beton terasa lembab. Adonan beton dituang ke masing-masing cetakan *paving* dan batako hingga adonan di dalamnya terasa padat. Adonan dikeluarkan dari cetakan dan ditunggu selama 1 hari. Gambar 2 menunjukkan hasil pembuatan batako dan *paving block* yang telah diproduksi.





**Gambar 2** Hasil Pembuatan Batako dan *Paving Block*.



**Gambar 3** Akun Toko pada *Google Ads*.

**Tabel 1** Tanah Kasar

| Compound | Conc. | Unit | Compound                       | Conc  | Unit |
|----------|-------|------|--------------------------------|-------|------|
| Al       | 7,6   | %    | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 11    | %    |
| Si       | 25    | %    | SiO <sub>2</sub>               | 36    | %    |
| P        | 0,64  | %    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,82  | %    |
| K        | 2     | %    | K <sub>2</sub> O               | 1,5   | %    |
| Ca       | 16,1  | %    | CaO                            | 13,6  | %    |
| Ti       | 3,02  | %    | TiO <sub>2</sub>               | 2,9   | %    |
| V        | 0,17  | %    | V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,18  | %    |
| Mn       | 0,851 | %    | MnO                            | 0,596 | %    |
| Fe       | 43,5  | %    | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 33    | %    |
| Cu       | 0,24  | %    | CuO                            | 0,14  | %    |
| Zn       | 0,07  | %    | ZnO                            | 0,04  | %    |
| Sr       | 0,48  | %    | SrO                            | 0,28  | %    |
| Zr       | 0,093 | %    | ZrO <sub>2</sub>               | 0,072 | %    |
| Ba       | 0,2   | %    | BaO                            | 0,2   | %    |
| Re       | 0,1   | %    | Re <sub>2</sub> O <sub>7</sub> | 0,05  | %    |

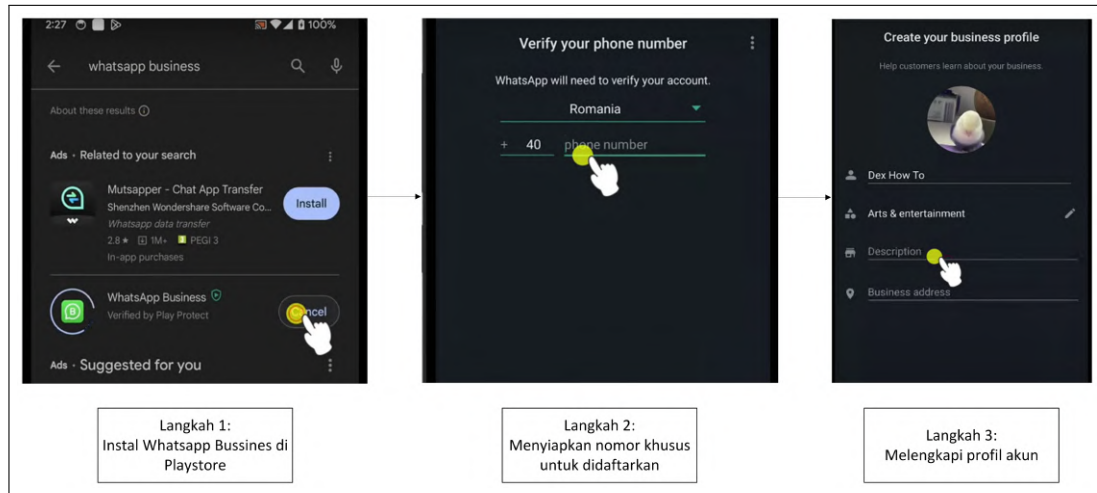
**Tabel 2** Tanah Halus

| Compound | Conc. | Unit | Compound                       | Conc  | Unit |
|----------|-------|------|--------------------------------|-------|------|
| Al       | 9,2   | %    | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 12    | %    |
| Si       | 28,4  | %    | SiO <sub>2</sub>               | 40,6  | %    |
| P        | 0,65  | %    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,91  | %    |
| K        | 2,64  | %    | K <sub>2</sub> O               | 1,92  | %    |
| Ca       | 22,9  | %    | CaO                            | 18,6  | %    |
| Ti       | 1,83  | %    | TiO <sub>2</sub>               | 1,65  | %    |
| V        | 0,07  | %    | V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,07  | %    |
| Mn       | 0,79  | %    | MnO                            | 0,52  | %    |
| Fe       | 31,9  | %    | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 23,1  | %    |
| Cu       | 0,29  | %    | CuO                            | 0,17  | %    |
| Zn       | 0,06  | %    | ZnO                            | 0,04  | %    |
| Sr       | 0,59  | %    | SrO                            | 0,32  | %    |
| Zr       | 0,12  | %    | ZrO <sub>2</sub>               | 0,076 | %    |
| Ba       | 0,4   | %    | BaO                            | 0,2   | %    |
| Re       | 0,09  | %    | Re <sub>2</sub> O <sub>7</sub> | 0,03  | %    |

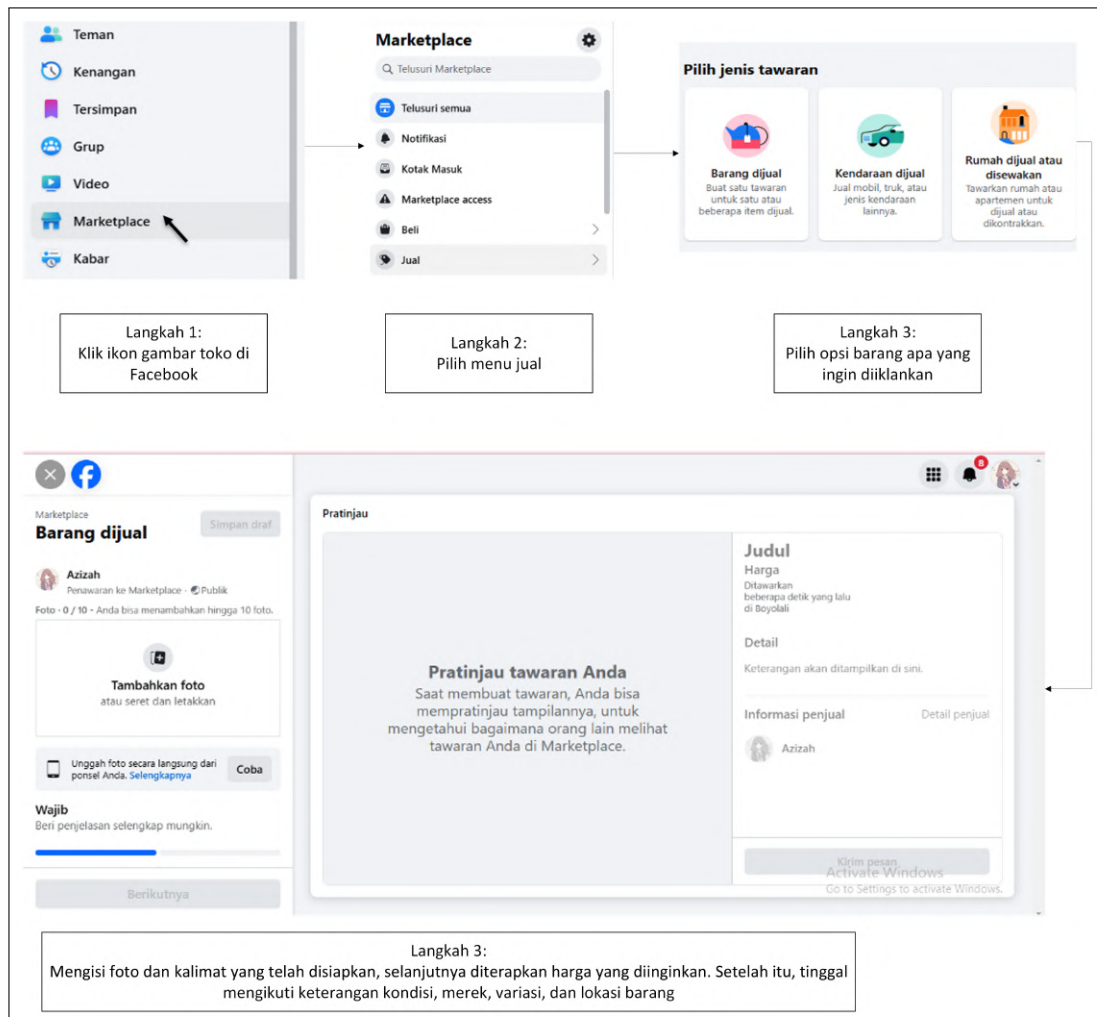
### 3.5 | Strategi Marketing

Media digital dan internet dapat menjadi salah satu strategi pemasaran yang patut dicoba. Namun, meskipun banyak sekali opsi pemasaran yang dapat dilakukan, tetap perlu memikirkan strategi yang tepat untuk meningkatkan promosi. Bukan sekadar berbagi info jualan namun juga menggunakan strategi yang dapat diukur hasil dan dampaknya.

Tercatat pada tahun 2022 ini, pengguna platform media sosial di Indonesia seperti *WhatsApp* dan *Facebook* telah mencapai lebih dari 80%. Maka dari itu, penting untuk mengetahui cara pemasaran yang tepat melalui kanal tersebut. Bahkan *Google Maps* yang tidak termasuk dalam kategori media sosial dapat mendukung keberadaan bisnis warga. Pada pelatihan ini, pemateri memberikan simulasi pemasaran melalui *Google Ads*. Sebanyak 2 orang yang telah mengikuti simulasi tersebut dengan mencobanya secara langsung menggunakan akun tokonya sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 4** Tahapan membuat toko dan mengiklankan usaha pada platform *WhatsApp Bussiness*.



**Gambar 5** Tahapan membuat toko dan mengiklankan usaha pada platform *Facebook*.



Pada pelatihan ini pemateri juga memaparkan tips untuk memulai praktek *marketing* di *WhatsApp* dan *Facebook*. Ketika memulai *marketing* di *WhatsApp*, maka perlu untuk meng-install aplikasi *WhatsApp Business* dan menyiapkan nomor khusus untuk didaftarkan. Setelah itu, melengkapi profil akun dari gambar profil hingga domisili dan jam kerja usaha. Pemateri menyarankan untuk para warga dapat membalas 20 pesan setiap hari sebagai pemanasan.

Untuk mengiklankan usaha di *Facebook* hanya perlu mempersiapkan foto usaha yang menarik dan kalimat serta judul yang mengikat pengguna seperti Gambar 5. Hal pertama yang dilakukan ialah klik ikon gambar toko di *Facebook* dan pilih menu jual, lalu pilih opsi barang apa yang ingin diiklankan. Kemudian mengisi foto dan kalimat yang telah disiapkan, selanjutnya diterapkan harga yang diinginkan. Setelah itu, tinggal mengikuti keterangan kondisi, merek, variasi, dan lokasi barang.

## 4 | HASIL DAN DISKUSI

### 4.1 | Uji Ketahanan

Dilakukan pengujian kuat tekan batako sebanyak 4 buah batako dengan persyaratan fisik batako yang tertera pada Tabel 3. Pengujian dilakukan di laboratorium beton, material maju dan komputasi mekanik Departemen Teknik Sipil ITS. Batako dan *paving block* divariasikan berdasarkan ukuran ayakan pasir dan perbandingan komposisi bahan (semen:pasir). Variasi ukuran ayakan pasir yang digunakan yaitu ukuran 0,3 cm<sup>2</sup> dan 0,5 cm<sup>2</sup> dan variasi perbandingan komposisi bahan yang digunakan yaitu 1,5:7,5 dan 2:7 (semen:pasir). Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil uji kuat tekan batako seperti yang tertera pada Tabel 4. Selain itu, dilakukan pengujian kuat tekan *paving* pada 4 buah sampel *paving*. Pengujian dilakukan di laboratorium beton, material maju dan komputasi mekanik Departemen Teknik Sipil ITS. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil uji kuat tekan *paving* seperti yang tertera pada Tabel 6. Hasil pengujian yang telah didapatkan kemudian dicocokkan dengan persyaratan fisik *paving* seperti yang tertera pada Tabel 5<sup>[15]</sup>.

**Tabel 3** Persyaratan Fisik Batako

| Batako Mutu | Kekuatan Tekan Bruto Minimum*                  |                                               | Penyerapan Maksimum (%Berat) |
|-------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|
|             | Rata-Rata dari Benda Uji (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Masing-Masing Benda Uji (Kg/cm <sup>2</sup> ) |                              |
| A1          | 20                                             | 17                                            | -                            |
| A2          | 35                                             | 30                                            | -                            |
| B1          | 50                                             | 45                                            | 35                           |
| B2          | 70                                             | 65                                            | 25                           |

Catatan :

Sumber: PUBI 1982: 27

\* Kuat tekan bruto adalah beban keseluruhan pada waktu benda uji pecah dibagi dengan luas ukuran nominal batako, termasuk luas lubang serta cekung tepi.

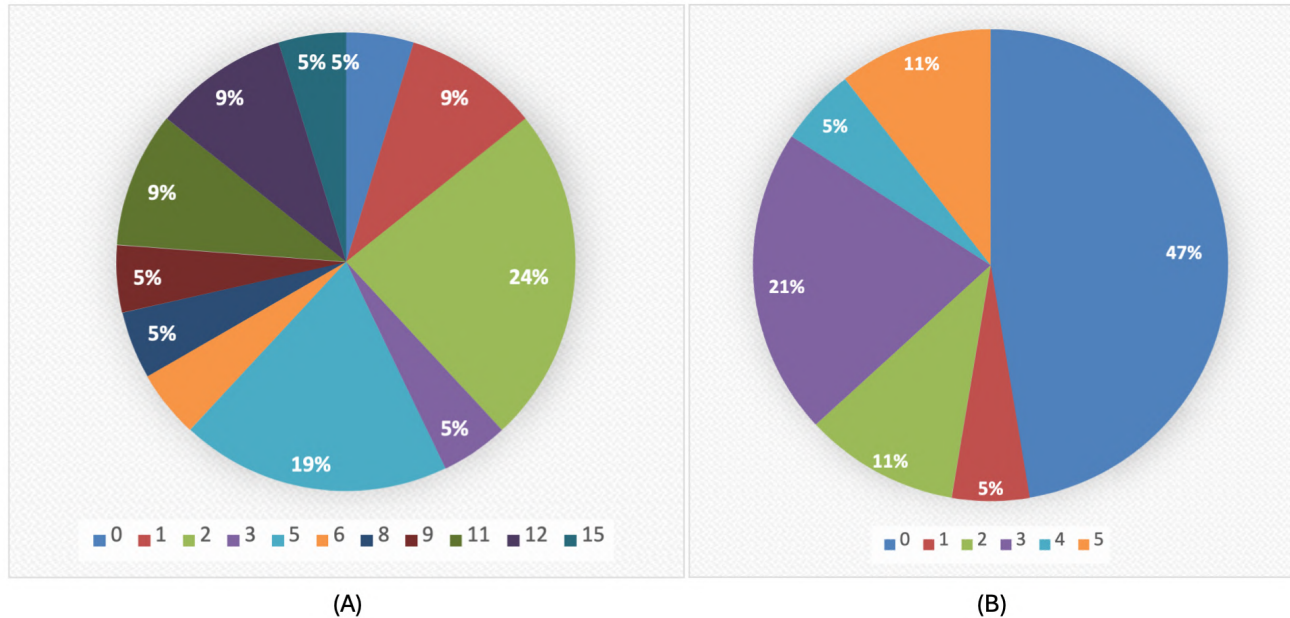
Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa rata-rata batako hasil produksi Tim KKN Abmas tergolong sebagai batako mutu A2 dan termasuk batako jenis sedang dan tergolong *paving* dengan mutu C.

### 4.2 | Pelatihan *Digital Marketing*

Pelatihan ini merupakan bentuk sebuah pengabdian dimana dalam konteks judul ini adalah penerapan konsep pemasaran batako melalui sosial media. Disampaikan dan dilakukan dalam sebuah forum secara *offline* di Balai Desa Sumberwuluh dengan 21 peserta yang berprofesi sebagai pengusaha batako, petani, katering makanan, dan penjual bahan makanan. Selain itu, Desa Sumberwuluh juga memiliki UMKM sebagai sumber penghasilan masyarakat sekitar seperti daur ulang popok, pembuatan kripik singkong, pengrajin gula kelapa, pengrajin pengolahan bambu, usaha mebel, dan lain-lain. Proses ini dibutuhkan agar peserta dapat benar-benar memahami kiat-kiat yang dapat dilakukan agar produknya dapat dipasarkan secara luas di media



sosial. Pendampingan dilakukan sampai tahap simulasi pembuatan *Google Ads*. Peserta juga melakukan *pre-test* dan *post-test* yang menjadi tolak ukur keberhasilan acara pelatihan yaitu setelah dari mengikuti serangkaian pelatihan, diharapkan para peserta dapat langsung menerapkannya ke produk yang dijual. Dapat dilihat pada grafik berikut hasil *pre-test* yang telah dilaksanakan oleh warga pada Gambar 6A. Sedangkan hasil *post-test* dapat dilihat pada grafik Gambar 6B. Adanya peningkatan jumlah peserta dengan jumlah salah sedikit, menunjukkan bahwa peserta sudah cukup memahami materi terkait *Digital Marketing*. Selama kegiatan pelatihan *Digital Marketing*, pemateri memberikan banyak informasi kepada para masyarakat pembuat batako mengenai memanfaatkan media sosial untuk memasarkan hasil produksi batako agar dapat memperluas target pemasaran.



**Gambar 6** Hasil *pre-test* dan *post-test*: (A) Persentase Jumlah Salah pada *pre-test*, (B) Persentase Jumlah Salah pada *post-test*.

**Tabel 4** Hasil Uji Kuat Tekan Batako

| No                 | Berat (Kg) | Tekan Hancur (Kg) | Tegangan Hancur Netto (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Tegangan Hancur Bruto (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Keterangan         |                       |
|--------------------|------------|-------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
|                    |            |                   |                                             |                                             |                    |                       |
| 1                  | 9,76       | 11600             | 37,66                                       | 36,83                                       | Panjang            | = 35 cm               |
| 2                  | 9,78       | 11800             | 38,31                                       | 37,46                                       | Lebar              | = 9 cm                |
| 3                  | 9,88       | 17500             | 56,82                                       | 55,56                                       | Tebal              | = 15 cm               |
| 4                  | 9,89       | 17620             | 57,21                                       | 55,94                                       | Lobang             | = -                   |
| <b>Rata-rata =</b> |            |                   | <b>47,50</b>                                | <b>46,44</b>                                | Panjang lobang     | = - cm                |
|                    |            |                   |                                             |                                             | Lebar Lobang       | = - cm                |
|                    |            |                   |                                             |                                             | Luas Brutto        | = 315 cm <sup>2</sup> |
|                    |            |                   |                                             |                                             | Luas Lobang        | = - cm <sup>2</sup>   |
|                    |            |                   |                                             |                                             | Luas Netto         | = 308 cm <sup>2</sup> |
|                    |            |                   |                                             |                                             | Luas cekungan tepi | = 7 cm <sup>2</sup>   |

Catatan :

Pengetesan menurut SNI 03 - 0349 - 1989

Hasil uji tersebut diatas berdasarkan contoh yang diterima

**Tabel 5** Persyaratan Fisik *Paving*

| Mutu | Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> ) |      | Ketahanan Aus (mm/menit) |       | Penyerapan air rata-rata maks.(%) |
|------|----------------------------------|------|--------------------------|-------|-----------------------------------|
|      | Rata-rata                        | Min. | Rata-rata                | Min.  |                                   |
| A    | 400                              | 350  | 0,0090                   | 0,103 | 3                                 |
| B    | 200                              | 170  | 0,1300                   | 0,149 | 6                                 |
| C    | 150                              | 125  | 0,1600                   | 0,184 | 8                                 |
| D    | 100                              | 85   | 0,2190                   | 0,251 | 10                                |

Sumber: SNI 03-0691-1996

**Catatan:**

1. Penguji sesuai SII 0819 - 83 (Hanya Uji Kuat Tekan)
2. Faktor Chamfered diambil dari "Spec Precast Concrete paving blocks, Interpave 1980"
3. Benda uji yang diterima, berbentuk Chamfered
4. Hasil uji tersebut diatas berdasarkan contoh yang diterima

**Tabel 6** Kuat Tekan *paving*

| No. | Berat (kg) | Tekanan Hancur (ton) | Tegangan Hancur (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-----|------------|----------------------|---------------------------------------|
| 1   | 4.21       | 48.60                | 137.70                                |
| 2   | 4.03       | 42.40                | 120.13                                |
| 3   | 3.82       | 50.40                | 142.80                                |
| 4   | 3.70       | 41.80                | 118.43                                |

## 5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Desa Sumberwuluh sebagai desa penghasil bahan bangunan memiliki potensi alam yang melimpah berupa material padat hasil erupsi Gunung Semeru seperti pasir besi. Oleh karena itu, produk bahan bangunan yang dihasilkan dari daerah tersebut dikenal memiliki ketahanan yang kuat. Faktor yang mempengaruhi mutu bahan bangunan seperti batako dan *paving block* yaitu air semen, kepadatan bahan, bentuk dan tekstur batuan, ukuran agregat, umur bahan, dan lain-lain. Pembuatan bahan bangunan dilakukan menggunakan variasi ukuran *meshing* dan variasi perbandingan komposisi semen dan pasir. Uji variasi bertujuan agar mengetahui mutu dari bahan bangunan yang akan dijual. Batako produksi Tim KKN Abmas termasuk batako mutu A2 dengan nilai tegangan hancur bruto rata-ratanya sebesar 46,44 kg/cm<sup>2</sup> dan hasil uji rata-rata kekuatan *paving block* diperoleh sebesar 129,76 kg/cm<sup>2</sup>. *Output* yang didapat dari pelatihan *Digital Marketing* yaitu sekitar kurang lebih 21 warga yang mengikuti serangkaian acara pelatihan, paham akan pentingnya melakukan penjualan melalui platform sosial media dan dapat disimpulkan warga dapat memahami sekaligus dapat menerapkan penggunaan platform sosial media seperti *WhatsApp Business*, *Google My Business* (Google Maps), dan *marketplace Facebook*.

## 6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya melalui hibah ABMAS Dana Lokal ITS Tahun 2022.

## 7 | LAMPIRAN



**Gambar 7** Lokasi Penambangan Pasir



**Gambar 8** Proses Pembuatan Batako



**Gambar 9** Dokumentasi KKN bersama Sekretaris Desa dan Produk



**Gambar 10** Penyampaian Materi *Digital Marketing*



**Gambar 11** Dokumentasi Tim KKN bersama Sekretaris Desa Sumberwuluh dan Pemateri *Digital Marketing*



**Gambar 12** Simulasi Persiapan *Google My Business* oleh salah satu warga

## Referensi

1. Badrudin A, Kusumawardani B, Indriana T, Setyari AD, Nurtjahjaningtyas I, Siddiq AM, et al. Penguatan Budaya Sadar Bencana Bagi Generasi Muda Desa Terdampak Erupsi Gunung Semeru di Desa Sumberwuluh, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lumajang. *Journal of Community Development* 2025;5(3):535–547.
2. Darmono. Teknologi Pembuatan Bahan Bangunan Berbahan Pasir (Batako) Hasil Erupsi Merapi di Lereng Bagian Utara. *Inotek* 2012 Februari;16(1):75–89.
3. Arifin A, Budi Setiawan S, et al. Kuat Tekan Paving Block Segi Enam dengan Variasi Jumlah Semen dengan Bahan Tambah Kalsit secara Konvensional. PhD thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2018.
4. Jayusri MAA, Putra AP, Putra EAP. Analisis Kandungan Mineral Pasir Besi Pantai Selatan Kabupaten Lumajang Hasil Separasi Magnetik. *Jurnal Teknologi Kimia Mineral* 2022;1(2):70–75.
5. Kesuma G, KKN ITS Ciptakan Bahan Bangunan dari Erupsi Gunung Semeru; 2022. <https://www.its.ac.id/news/2022/09/14/kkn-its-ciptakan-bahan-bangunan-dari-erupsi-gunung-semeru/>, diakses: 2025-06-16. ITS News.
6. Tim Website, Perbesar Peluang Pasar, KKN ITS Dorong Warga Masuki Digital Marketing; 2022. <https://www.its.ac.id/news/2022/09/13/perbesar-peluang-pasar-kkn-its-dorong-warga-masuki-digital-marketing/>, diakses: 2025-06-16. ITS News.
7. Sudaryo, Sutjipto. Identifikasi dan Penentuan Logam pada Tanah Vulkanik di Daerah Cangkringan Kabupaten Sleman dengan Metode Analisis Aktivasi Neutron Cepat. In: *Prosiding Seminar Nasional V: SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir - BATAN*; 2009. p. 715–722.
8. Barasa RF, Rauf A, Sembiring M. Dampak debu vulkanik letusan Gunung Sinabung terhadap kadar Cu, Pb, dan B tanah di Kabupaten Karo. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara* 2013;1(4):96052.
9. Badan Standardisasi Nasional. SNI 03-6820-2002, Spesifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Adukan dan Plesteran Dengan Bahan Dasar Semen. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional; 2002.
10. Mulyono T. *Teknologi Beton* (edisi kedua). Penerbit Andi Offset, Yogyakarta 2004;.
11. Badan Standardisasi Nasional. SNI 15-7064-2004: Semen portland komposit. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional; 2004.
12. Sukirman S. *Beton Aspal Campuran Panas, Edisi Kedua*. Yayasan Obor Indonesia Jakarta 2003;.
13. Badan Standardisasi Nasional. SNI 1970:2008, Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional; 2008.
14. Thjokrodinuljo K. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Biro Penerbit; 2007.
15. Sandy BDA, Guskarnali G, Mahardika RG. Analisis Uji Kuat Tekan dan Uji Daya Serap Air pada Batako dari Pemanfaatan Tailing Lahan Bekas Penambangan Timah. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa* 2019;8(2):213–221.

**Cara mengutip artikel ini:** Pratiwi, V. M., Kusumadewi, T. V., Purwaningsih, H., Sutrisno, W., Kurniawan, B. A., Widyas-tuti, Fajarin, R., Wibisono, A. T., Noerochim, L., (2025), Pembuatan *Paving Block*, Batako, dan Kusen dari Material Padat Akibat Erupsi Gunung Semeru Sebagai Bahan Baku Pembangunan Rumah Masyarakat Terdampak, *Sewagati*, 9(3):563–574, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i3.676>.