

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

# REKATS



# UNESA

Universitas Negeri Surabaya



|                               |               |              |                      |                  |                    |
|-------------------------------|---------------|--------------|----------------------|------------------|--------------------|
| JURNAL ILMIAH<br>TEKNIK SIPIL | VOLUME:<br>01 | NOMER:<br>01 | HALAMAN:<br>1% - 117 | SURABAYA<br>2018 | ISSN:<br>2252-5009 |
|-------------------------------|---------------|--------------|----------------------|------------------|--------------------|

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

## TIM EJOURNAL

### **Ketua Penyunting:**

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T

### **Penyunting:**

1. Prof.Dr.E.Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, M.Pd
5. Hendra Wahyu Cahyaka, ST., MT.
6. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
7. Dr.Erina,S.T,M.T.
8. Drs.Suparno,M.T
9. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
10. Dr.Dadang Supryatno, MT

### **Mitra bestari:**

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (Universitas Brawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (Universitas Brawijaya)

### **Penyunting Pelaksana:**

1. Gde Agus Yudha Prawira A, S.T., M.T.
2. Krisna Dwi Handayani,S.T,M.T
3. Arie Wardhono, ST., M.MT., MT. Ph.D
4. Agus Wiyono,S.Pd,M.T
5. Eko Heru Santoso, A.Md

### **Redaksi:**

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

**Website:** [tekniksipilunesa.org](http://tekniksipilunesa.org)

**Email:** [REKATS](mailto:REKATS)

## DAFTAR ISI

Halaman

|   |         |
|---|---------|
| TIM EJOURNAL.....   | i       |
| DAFTAR ISI.....   | ii      |
| • Vol. 01 Nomor 01/rekat/18 (2018)  |         |
| PENGARUH PERSENTASE COAKAN PADA DENAH BANGUNAN STRUKTUR <i>FLATSLAB</i> TERHADAP GAYA GESER DAN SIMPANGAN   |         |
| <i>Wahyu Putra Anggara, Bambang Sabariman, .....</i>  | 01 – 09 |
| PENGARUH SUBSTITUSI <i>FLY ASH</i> DENGAN LIMBAH MARMER TERHADAP KUAT TEKAN DAN POROSITAS BETON GEOPOLIMER PADA NaOH 15M  |         |
| <i>Binti Nur Fitriahsari, Arie Wardhono, .....</i>  | 10 – 15 |
| PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH MARMER PADA <i>FLY ASH</i> TERHADAP KUAT TEKAN DAN POROSITAS BETON GEOPOLIMER PADA MOLARITAS 10M   |         |
| <i>Imam Agus Arifin, Arie Wardhono, .....</i>   | 16 – 23 |
| PERBANDINGAN HASIL PENGUKURAN TINGGI BADAN MANUSIA TERHADAP 3 KELOMPOK YANG BERBEDA   |         |
| <i>Anita Susanti, Ria Asih Aryani Soemitro, Hitapriya Suprayitno, .....</i>   | 24 – 33 |
| PENGARUH PENAMBAHAN ABU DASAR (BOTTOM ASH) PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DI DAERAH SURABAYA BARAT TERHADAP NILAI POTENSIAL SWELLING  |         |
| <i>Oryn Wijaya, Machfud Ridwan, .....</i>   | 34 – 40 |
| PENGARUH PENGGUNAAN ABU DASAR (BOTTOM ASH) PADA PAVING BLOCK DENGAN CAMPURAN LIMBAH KERANG SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN   |         |
| <i>Hilal Achmad Ghozali, Arie Wardhono, .....</i>   | 49 – 55 |
| ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN PENGURUKAN DI PROYEK JAVA INTEGRATED INDUSTRIAL PORTS AND STATE ( JIPE ) DI GRESIK - JAWA TIMUR<br>(Studi Kasus : proyek pembangunan “Java Integrated Industrial Ports and State (JIPE), Gresik) |         |
| <i>Laras Wulandari, Mas Suryanto, .....</i>   | 56 – 64 |
| ANALISIS PRODUKTIVITAS PEMANCANGAN DENGAN ALAT JACK-IN PILE JENIS <i>HYDROLIC STATIC PILE DRIVER</i> PADA PROYEK APARTEMEN GRAHA GOLF SURABAYA  |         |
| <i>Brian Widyan Hadi-Mas Suryanto HS, .....</i>   | 65 – 72 |

|   |           |
|---|-----------|
| ANALISIS PERBEDAAN VOLUME NAIK TURUN PENUMPANG DI TIAP-TIAP STASIUN<br>PEMBERHENTIAN KA KOMUTER SURABAYA-SIDOARJO (SUSI)  |           |
| <i>Anita Susanti, Ria Asih Aryani Soemitro, Hitapriya Suprayitno, .....</i>   | 73 – 82   |
| STUDI PENGGUNAAN <i>CATALYST, MONOMER, FLY ASH</i> DAN PENAMBAHAN SERAT<br><i>POLYPROPYLENE</i> SEBAGAI ALTERNATIF PEMBUATAN BETON RINGAN SELULER                 |           |
| <i>Mita Sari, Muhammad Imaduddin, .....</i>   | 83 – 88   |
| STUDI PENGGUNAAN SERAT <i>POLYPROPYLENE, CATALYST, MONOMER</i> DAN KAPUR SEBAGAI<br>SUBSTITUSI MATERIAL PENYUSUN BETON RINGAN SELULER                             |           |
| <i>Wahyu Wicaksono, Muhammad Imaduddin, Yogie Risdianto, .....</i>  | 89 – 94   |
| PENGARUH PENGGUNAAN BGA ( <i>BUTON GRANULAR ASPHALT</i> ) PADA PERENCANAAN ASPAL<br>BETON AC-WC PEN 60/70 DENGAN MENGGUNAKAN <i>FLY-ASH</i> SEBAGAI <i>FILLER</i> |           |
| <i>Mohamad Yusup Awang Ma'ruf, Yogie Risdianto, .....</i>   | 95 – 101  |
| PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK BATA RINGAN TERHADAP POTENSIAL <i>SWELLING</i> PADA<br>TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DI DAERAH WIYUNG SURABAYA                               |           |
| <i>Rinaldy Bayuwirawan, Nur Andajani, .....</i>   | 102 – 109 |
| PENGENDALIAN MUTU GENTENG BETON MENGGUNAKAN METODE <i>STATISTICAL PROCESS<br/>CONTROL</i> DI PT. VARIA USAHA BETON  |           |
| <i>Miftakhul Jannah, Hasan Dani, .....</i>  | 110 – 117 |

## Pengendalian Mutu Genteng Beton Menggunakan Metode *Statistical Process Control* di PT. Varia Usaha Beton

Miftakhul Jannah

Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: miftakhuljannah535@gmail.com

Hasan Dani

Dosen Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya

### Abstrak

PT. Varia Usaha Beton masih saja mengalami masalah ketidaksesuaian produk yang dihasilkan meskipun telah memiliki sertifikat penjaminan mutu yaitu ISO 9001:2007. Masalah yang sering timbul pada mutu genteng beton adalah ketidaksesuaian spesifikasi produk yang meliputi pandangan luar pada genteng beton. Penerapan *Statistical Process Control* (SPC) menjadi salah satu cara untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan. SPC ini menggunakan tujuh alat (*seven tools controls*) untuk pengendalian mutu yang terdiri dari *flowchart*, *check sheet*, *diagram pareto*, diagram sebab akibat, histogram, diagram pencar dan diagram kendali.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui permasalahan yang sering muncul pada proses produksi genteng beton, untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan atau ketidaksesuaian mutu produk genteng beton, untuk mengetahui pemecahan masalah mutu yang dihadapi oleh PT. Varia Usaha Beton, untuk mengetahui penerapan *statistical process control* untuk pengendalian mutu produk genteng beton PT. Varia Usaha Beton dan untuk mengetahui langkah perbaikan yang dilakukan agar produk memenuhi spesifikasi. Pengendalian mutu genteng beton dilakukan pada genteng beton jenis *flat*.

Proses penerapan *Statistical Process Control* (SPC) untuk pengendalian mutu genteng beton PT. Varia Usaha Beton dilakukan dengan menggunakan tujuh alat-alat yang digunakan sebelum perbaikan dan setelah perbaikan. Alat-alat yang digunakan sebelum perbaikan meliputi: *check sheet*, diagram pareto, peta kendali, *fishbone*, dan diagram pencar. Alat-alat yang digunakan setelah perbaikan meliputi: peta kendali dan *flow chart*. Hasil penelitian menunjukkan penerapan *statistical process control* berhasil diterapkan dengan mengubah proporsi campuran pasir dari 1% menjadi 2% maka terjadi perubahan pada *mix design* genteng beton.

**Kata Kunci:** SPC, mutu genteng beton, genteng beton

### Abstract

*PT. Varia Usaha Beton still experiencing the problem of product non-conformity which is produced even though it has certificate of quality assurance that is ISO 9001: 2007. The problems that often arises in the quality of concrete roof tiles is the mismatch of product specifications that include the outer views on concrete roof tiles. The application of Statistical Process Control (SPC) is one way to maintain the quality of the products produced. The SPC uses seven tools controls for quality control consisting of flow chart, check sheet, pareto diagram, cause diagram, histogram, scatter diagram and control chart.*

*The purpose of this research is to know the problems that often arise in concrete roof tile production process, to know the factors that cause damage or nonconformity of concrete roof tile product, to know the solution of quality problem faced by PT. Varia Usaha Beton, to know the application of statistical process control for quality control of concrete roof tile products of PT. Varia Usaha Beton and to know the step improvement done to the product meet the specification. The quality control of concrete tile is done on flat type concrete roof tile.*

*Process of applying Statistical Process Control (SPC) for quality control of concrete roof tile PT. Varia Usaha Beton is done using seven tools used before repair and after repair. Tools used prior to repair include: check sheets, pareto diagrams, control charts, and scatter diagrams. The tools used after the repair include: a control chart and flow chart. The results showed that the application of statistical process control was successfully applied by changing the proportion of sand mixture from 1% to 2% then there was a change in mix design of concrete roof tile.*

**Keywords:** SPC, concrete tile quality, concrete tile

### PENDAHULUAN

Kemajuan dunia industri kini mengalami perkembangan yang begitu pesat terutama dalam bidang manufaktur dan jasa. Dengan semakin berkembangnya perusahaan industri, setiap perusahaan memiliki pesaing yang memproduksi produk yang sama dengan produk yang dihasilkan. Berbagai perusahaan berlomba-lomba untuk menghasilkan suatu produk unggulan. Produk atau jasa yang dihasilkan harus terjangkau harganya dan kualitasnya bagus, sehingga pelanggan puas dan tetap

loyal terhadap produk atau jasa yang dihasilkan, tanpa mengurangi nilai profit perusahaan.

Persaingan dalam dunia bisnis dapat berupa persaingan dalam kualitas produk, pelayanan maupun harga produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Hampir semua bidang bisnis mempunyai tujuan yang sama yaitu kesuksesan dalam mempertahankan dan mengembangkan hasil produk yang mempunyai kualitas baik, agar hasilnya memuaskan dibenak konsumen. Agar kualitas produk yang dihasilkan bisa lebih maksimal, maka diperlukan suatu metode pengendalian mutu untuk meningkatkan kualitas produksi.

Suyadi (2007:5) berpendapat bahwa pengertian kualitas suatu produk adalah keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk yang dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai dengan nilai uang yang telah dikeluarkan.

Dalam persaingan dunia bisnis, perusahaan tidak boleh mengabaikan mutu produk karena dalam hal ini merupakan kunci pokok kepuasan konsumen. Mutu atau kualitas merupakan modal terpenting dari suatu perusahaan untuk mengembangkan dan memajukan suatu perusahaan, karena mutu atau kualitas merupakan faktor terpenting bagi konsumen dalam menentukan pilihannya terhadap suatu produk atau jasa tertentu. Suatu produk yang dihasilkan oleh suatu perusahaan dapat memberikan dampak yang cukup besar terhadap mutu produk yang dihasilkan.

Setiap perusahaan memiliki batas toleransi terhadap kualitas produk yang ia miliki. Apabila kualitas produk berada di luar batas toleransi maka perusahaan harus mengendalikan keadaan tersebut agar perusahaan tidak mengalami kerugian. Untuk dapat menghasilkan produk yang berkualitas, diperlukan proses yang baik. Untuk mengetahui proses yang baik, diperlukan pengendalian kualitas pada proses. Usaha pengendalian kualitas merupakan usaha preventif (pencegahan) dan dilaksanakan sebelum kesalahan kualitas produk tersebut terjadi. Persoalan pengendalian kualitas adalah bagaimana menjaga dan mengarahkan agar produk dapat memenuhi kualitas sebagaimana yang telah direncanakan.

Untuk memenuhi kualitas sebagaimana yang telah direncanakan, maka perlu dilakukan pengendalian mutu, agar produk yang diinginkan dapat sesuai dengan tuntutan konsumen. Apabila terjadi kesalahan dalam kegiatan pengendalian mutu, akan berakibat fatal terhadap industri secara keseluruhan.

Salah satu teknik kegiatan pengendalian mutu yang dapat digunakan suatu industri adalah pengendalian mutu proses secara statistik (*Statistical Process Control*). *Statistical Process Control* adalah suatu cara pengendalian proses yang didasarkan pada pergerakan atau variasi data atas batas-batas kendali yang ditetapkan. *Statistical Process Control* dilakukan melalui pengumpulan dan analisa data kuantitatif selama berlangsungnya proses produksi, serta penentuan dan interpretasi hasil pengukuran-pengukuran yang telah dilakukan. Dengan demikian akan diperoleh gambaran yang menjelaskan baik tidaknya suatu proses untuk peningkatan kualitas produk agar memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan (Gasperz, 1998). Pengendalian proses secara statistik berarti proses itu dikendalikan berdasarkan catatan data yang secara terus menerus dikumpulkan dan dianalisis agar menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam mengendalikan dan meningkatkan proses sehingga proses memiliki kemampuan untuk memenuhi spesifikasi output yang diinginkan (Gasperz, 1998).

PT. Varia Usaha Beton merupakan anak perusahaan dari PT. Semen Gresik (Persero) Tbk yang bergerak dalam bidang produksi beton masonry atau

beton ringan diantaranya adalah produksi genteng beton yang terdiri dari genteng nusantara, genteng elabama, genteng wuwung royal, dan genteng flat. PT. Varia Usaha Beton memproduksi 2000 genteng setiap kali produksi. Dalam data laporan harian produksi beton ringan, jumlah produksi genteng flat lebih besar dibandingkan dengan produksi genteng elabama. Pada bulan agustus tahun 2017 jumlah produksi genteng flat mencapai 57.710 buah, sedangkan produksi genteng elabama yaitu sebanyak 16.960 buah. Dengan produksi genteng flat yang begitu banyak, perusahaan harus senantiasa memperhatikan mutu atau kualitas dari genteng yang diproduksinya. Untuk memproduksi genteng beton, ada beberapa langkah atau proses yang tidak menutup kemungkinan terjadi ketidaksesuaian produk yang dapat menurunkan kualitas dari produksi genteng beton tersebut. Maka dari itu, dalam penelitian ini peneliti menerapkan metode *Statistical Process Control* dalam pengendalian proses produksi genteng beton untuk meminimalisasi kecacatan dalam proses produksi genteng beton pada PT. Varia Usaha Beton dalam keadaan terkendali secara statistik dan faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian pada proses produksi genteng beton.

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengendalian kualitas produk dengan judul "Pengendalian Mutu Genteng Beton Menggunakan Metode *Statistical Process Control* di PT. Varia Usaha Beton".

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dituliskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Permasalahan mutu apa yang sering muncul pada proses produksi genteng beton di PT. Varia Usaha Beton?
2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kerusakan atau kecacatan pada produk genteng beton yang diproduksi oleh PT. Varia Usaha Beton?
3. Bagaimana pemecahan masalah mutu yang dihadapi oleh PT. Varia Usaha Beton untuk memproduksi genteng beton?
4. Bagaimana penerapan alat bantu statistik dalam mengendalikan kualitas produk genteng beton yang diproduksi oleh PT. Varia Usaha Beton dan menekan terjadinya kerusakan produk?

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan adalah:

1. Untuk mengetahui permasalahan mutu yang sering muncul pada proses produksi genteng beton di PT. Varia Usaha Beton.
2. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kerusakan atau cacat pada produk genteng beton yang diproduksi oleh PT. Varia Usaha Beton.
3. Untuk mengetahui bagaimana pemecahan masalah mutu yang dihadapi oleh PT. Varia Usaha Beton untuk memproduksi genteng beton.

4. Untuk menganalisis bagaimana penerapan pengendalian kualitas produk genteng beton di PT. Varia Usaha Beton dalam upaya menekan jumlah produk cacat.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan tentang bagaimana *Statistical Process Control* dapat bermanfaat untuk mengendalikan tingkat kerusakan atau cacat pada produk genteng beton yang terjadi pada PT. Varia Usaha Beton.
2. Memberikan manfaat bagi pihak perusahaan PT. Varia Usaha Beton sebagai bahan masukan yang berguna, terutama dalam menentukan strategi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan di masa yang akan datang sebagai upaya peningkatan produksi.
3. Memberikan rujukan atau referensi bagi kalangan akademisi untuk keperluan studi dan penelitian selanjutnya mengenai topik permasalahan yang sama. Batasan-batasan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:
  1. Alat SPC yang digunakan dalam penelitian ini adalah *check sheet*, *histogram*, *control chart*, *diagram pareto*, *diagram sebab akibat*, *scatter diagram*, dan *diagram proses*.
  2. Mutu yang akan diteliti didasarkan pada permasalahan mutu yang sering terjadi pada proses produksi genteng beton. Dalam kasus ini akan membahas tentang pengendalian mutu produk genteng beton tipe *flat* dengan ukuran 42 x 33 cm.

## METODE

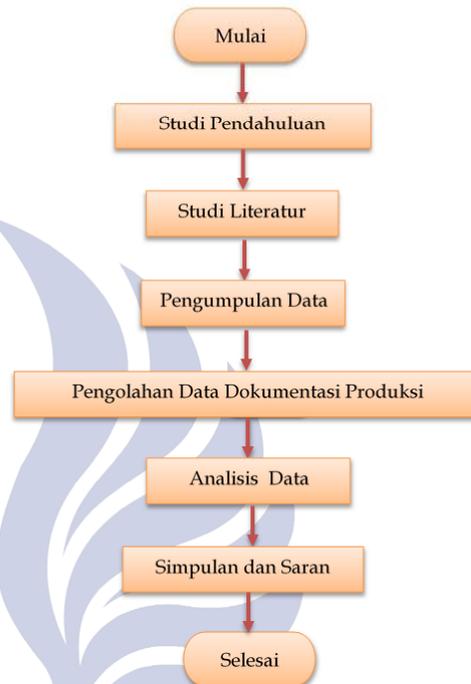
Jenis penelitian yang dilakukan adalah *deskriptif*, sebuah studi untuk mengadakan perbaikan terhadap suatu keadaan terdahulu. Penelitian dilakukan terhadap suatu permasalahan yang ada dengan tujuan untuk memperoleh hasil yang lebih baik dari sebelumnya. Penelitian dilakukan untuk mencari fakta-fakta yang jelas tentang beberapa hal dari keadaan perusahaan.

Deskriptif kuantitatif adalah suatu kegiatan penelitian yang bertujuan untuk menguji sebuah teori, membuat prediksi, memberikan gambaran secara statistik untuk menunjukkan hubungan antar variabel, serta mengukuhkan fakta.

Penelitian lapangan ini mencakup pengamatan proses produksi genteng beton dan mengumpulkan informasi mengenai sistem pengendalian mutu untuk produk genteng beton di PT. Varia Usaha Beton, Desa Summersuko, Kec. Gempol, Kab. Pasuruan. Dalam penelitian, jenis genteng yang diamati yaitu genteng jenis *flat*.

Proses penelitian pembuatan genteng beton tipe *flat* dilakukan dari awal bagaimana material didapatkan, hingga proses produksi dihasilkan.

Langkah-langkah metode penelitian yang dilakukan seperti pada Gambar 1 yaitu studi pendahuluan, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data/meneliti hasil, simpulan dan saran.



Gambar 1. *Flow Chart* Metodologi Penelitian

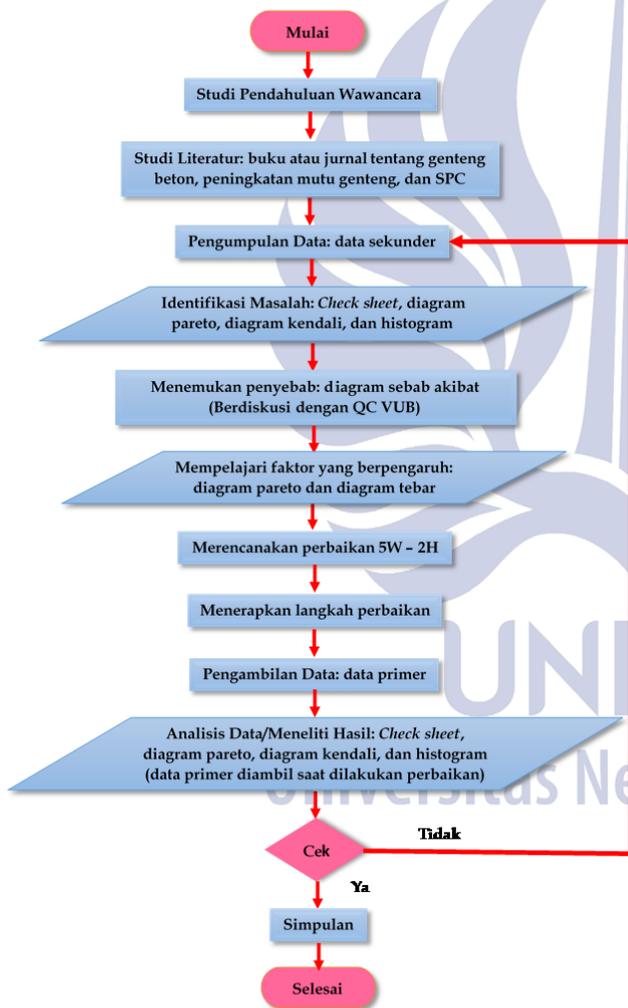
Lokasi penelitian dilakukan di industri genteng beton PT. Varia Usaha Beton plant Gempol yang terletak di Desa Summersuko, Kec. Gempol, Kab. Pasuruan.

Yang menjadi populasi adalah salah satu mutu genteng beton yang memiliki permasalahan terbanyak. Menurut SNI 0096:2007 sampel yang diambil sebanyak 13 sampel. 13 sampel diambil tiap kali produksi selama 1 bulan. Pengambilan sampel yang dilakukan yaitu dengan menggunakan metode pengambilan sampel acak sistematis dengan menggunakan interval dalam memilih sampel penelitian.

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Variabel bebas: Variabel bebas dalam penelitian ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi mutu genteng beton. (2) Variabel terikat: Variabel terikat dalam penelitian ini adalah mutu beton. Mutu genteng beton meliputi pandangan luar/tampak genteng beton, ukuran, kerataan, nilai uji beban lentur, penyerapan air, dan ketahanan rembesan air.

Teknik yang digunakan dalam metode penelitian *field research* ini adalah sebagai berikut: (1) Observasi: Observasi lapangan ini mencakup pengamatan proses produksi genteng beton, mengamati sistem atau cara

kerja pegawai yang ada, mengamati proses produksi dari awal sampai akhir dan mengumpulkan informasi mengenai sistem pengendalian mutu untuk produk genteng beton di PT. Varia Usaha Beton–Pasuruan. (2) Wawancara: Merupakan suatu cara untuk mendapatkan data atau informasi dengan melakukan tanya jawab secara langsung pada orang yang mengetahui tentang objek yang diteliti yaitu dengan pihak manajemen atau karyawan PT. Varia Usaha Beton. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi yang tidak terdapat di arsip dan dokumen perusahaan. (3) Dokumentasi Data yang diambil merupakan data sekunder yang mencakup spesifikasi produk, tanggal uji kuat lentur, hasil uji kuat lentur, uji kerataan, pandangan luar, ukuran dan penyerapan air.



Gambar 2. *Flow Chart* Teknik Analisa Data

Teknik analisa data dalam penelitian ini seperti pada Gambar 2. Yaitu studi pendahuluan, studi literature, pengumpulan data, identifikasi masalah, menentukan penyebab, mempelajari faktor yang berpengaruh, merencanakan langkah perbaikan, menetapkan langkah

perbaikan, menerapkan langkah perbaikan, pengambilan data, analisis data/meneliti hasil dan simpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Perusahaan

PT. Varia Usaha Beton merupakan perusahaan di bidang industri konstruksi yang memproduksi beton *masonry* atau beton ringan diantaranya adalah produksi genteng beton yang terdiri dari genteng nusantara, genteng elabama, genteng wuwung royal, dan genteng *flat*. PT. Varia Usaha Beton memiliki beberapa *plant* yang tersebar di Pulau Jawa dan Makassar. PT. Varia Usaha Beton berlokasi di Desa Summersuko, Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan.

### Data Penelitian

PT. Varia Usaha Beton memproduksi beton *masonry* atau beton ringan dengan berbagai mutu. Untuk produksi genteng beton jenis flat, jumlah rata-rata produksi dalam satu hari adalah sebanyak 2000 buah. Mutu produk menjadi faktor penting untuk menjaga kepercayaan *customer* sehingga mutu produk harus selalu dijaga.

Ketidaksesuaian mutu menjadi salah satu masalah dalam proses produksi genteng beton. Hal tersebut berdampak pada proses selanjutnya seperti: keterlambatan pengiriman, perbaikan produk dan lain sebagainya. Masalah yang timbul harus segera diselesaikan agar tidak terjadi masalah lain yang dapat menghambat proses produksi.

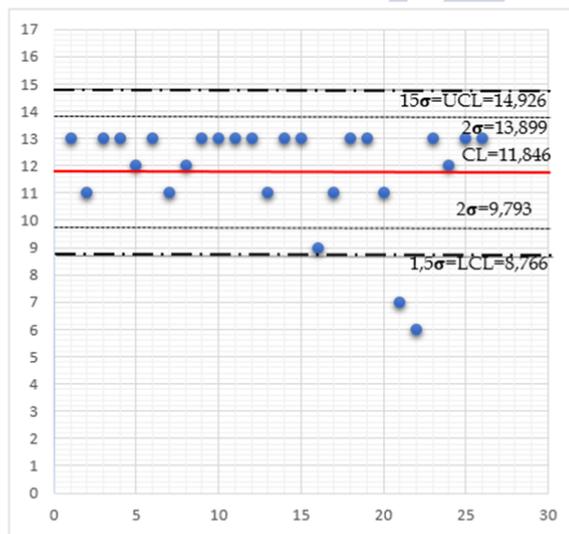
*Statistical Process Control* (SPC) merupakan salah satu metode untuk memecahkan dan menyelesaikan masalah yang terjadi pada proses produksi. Pada pembahasan ini akan diulas mengenai penerapan *Statistical Process Control* (SPC) untuk pengendalian mutu genteng beton.

Tabel 1 Spesifikasi sesuai SNI 0096:2007

| No | Karakteristik Mutu                 | Spesifikasi Mutu  | Rata-rata |
|----|------------------------------------|---|-----------|
| 1  | Nilai Pandangan Luar (Retak/Cacat) | Harus mempunyai permukaan atas yang mulus dan tidak terdapat retak atau cacat. Tepinya tidak boleh mudah direpihkan dengan tangan. Setiap genteng harus diberi tanda/merk pabrik. Kerusakan tidak lebih dari 1% dari hasil produksi | 1%        |



| Hari ke-n (i) | Tidak Halus | Pecah | Retak | Banyaknya Rusak (Pi) | Proporsi Rusak (Di=Pi/ni) |
|---------------|-------------|-------|-------|----------------------|---------------------------|
| 17            | 6           | 3     | 2     | 11                   | 0,85                      |
| 18            | 7           | 4     | 2     | 13                   | 1,00                      |
| 19            | 6           | 5     | 2     | 13                   | 1,00                      |
| 20            | 5           | 4     | 2     | 11                   | 0,85                      |
| 21            | 2           | 3     | 2     | 7                    | 0,54                      |
| 22            | 1           | 2     | 3     | 6                    | 0,46                      |
| 23            | 1           | 5     | 7     | 13                   | 1,00                      |
| 24            | 2           | 2     | 8     | 12                   | 0,92                      |
| 25            | 1           | 9     | 3     | 13                   | 1,00                      |
| 26            | 5           | 5     | 3     | 13                   | 1,00                      |
|               |             |       |       | $\Sigma =$           | <b>308</b>                |
|               |             |       |       | $\bar{p} =$          | <b>0,91</b>               |



Gambar 4 Peta Kendali np

Peta kendali pn (*pn-chart*) digunakan karena karakteristik mutu digambarkan dengan jumlah unit rusak dan bagian unit rusak sebagai data diskrit. Berdasarkan Gambar 4 peta kendali np memiliki karakteristik mendekati garis pusat. Hal ini terlihat terdapat banyak titik terletak diluar garis batas peringatan  $2\sigma$ . Karakteristik ini menunjukkan keadaan tidak terkendali sehingga kemungkinan penyebab mampu terkanya adalah: (1) Operator: memiliki sampel yang baik dari populasi. (2) Material: tidak sesuai standar. (3) Metode: tidak sesuai dengan spesifikasi. (4) Mesin: penyetelan mesin berubah-ubah setelah memperhatikan produk. (5)

Lingkungan: perubahan fisik yang terjadi secara tiba-tiba (saat cuaca panas atau terjadi hujan).

### Menyusun Hipotesa

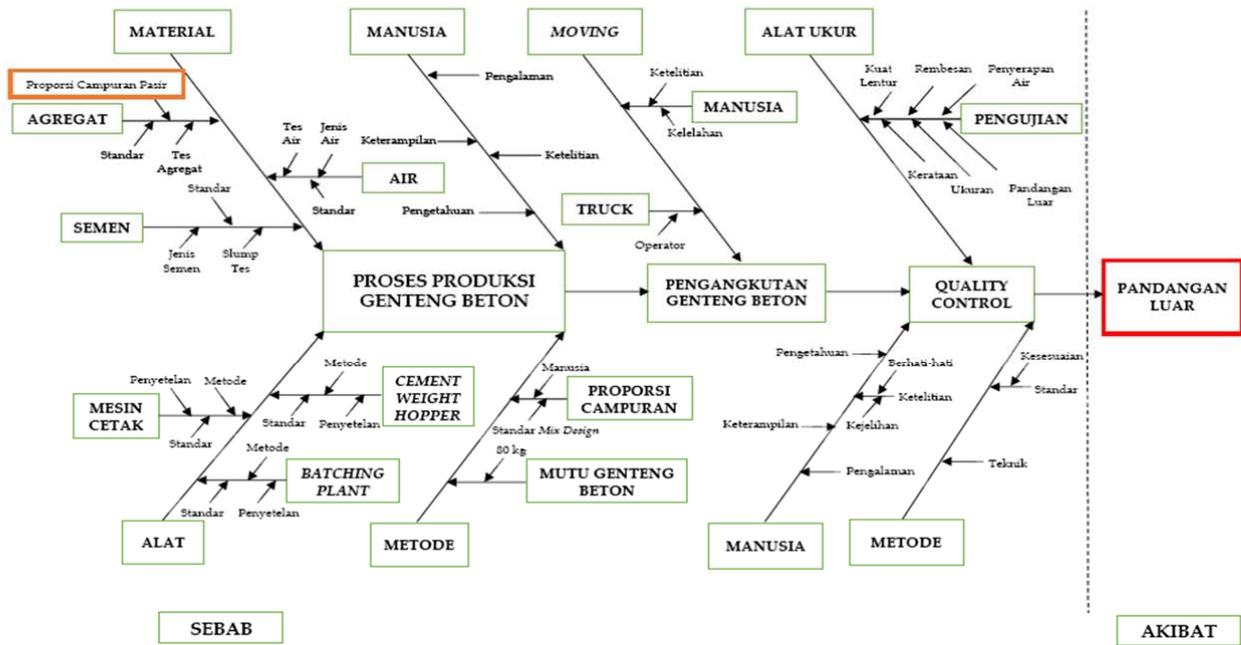
Berdasarkan analisa kemampuan proses menunjukkan bahwa mutu genteng beton yang tidak memenuhi spesifikasi dikarenakan oleh variasi yang cukup besar. Masalah tersebut harus dipecahkan dengan cara mengurangi variasi yang ada. Penyebab variasi juga beragam. Pada penyusunan hipotesa akan dilakukan dengan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*) berdasarkan karakteristik mutu.

Metode yang digunakan adalah metode klarifikasi proses produksi. Metode ini mengarahkan alur pemikiran untuk mengikuti urutan proses produksi dan kemudian semua penyebab yang dapat mempengaruhi karakteristik mutu ditambahkan ke tahapan proses produksi tersebut. Diagram sebab akibat (*fishbone*) dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan hasil diskusi atau *brainstorming* dengan Departemen *Quality Control* PT. Varia Usaha Beton faktor yang paling berpengaruh adalah material (Gambar 5). Di samping material yang bermasalah, faktor manusia dan mesin juga menjadi penyebab kerusakan dalam memproduksi genteng beton. Faktor manusia terjadi karena kurangnya jumlah tenaga kerja, dalam satu mesin hanya terdapat 2 orang pekerja. Penyebab kerusakan karena faktor mesin terjadi ketika mesin sudah panas, maka mesin akan menjadi sering kali macet sehingga dapat menghambat proses produksi.

### Menguji Hipotesa

Berdasarkan hasil penyusunan hipotesa dengan melakukan diskusi bersama petugas *quality control* PT. Varia Usaha Beton *plant* BM Pandaan, dicurigai material atau kandungan kadar lumpur abu batu yang menyebabkan kerusakan menjadi tinggi. Kandungan maksimal kadar lumpur abu batu adalah sebesar 8%. Jadi, nilai kandungan kadar lumpur abu batu tidak boleh lebih dari 8% dari persyaratan yang telah ditentukan. Apabila hal ini terjadi, maka akan mengakibatkan kualitas atau mutu genteng menjadi tidak bagus. Karena sebuah mutu atau kualitas harus tetap dijaga, agar perusahaan mendapatkan kepercayaan dari konsumen sehingga permintaan barang akan selalu tinggi.



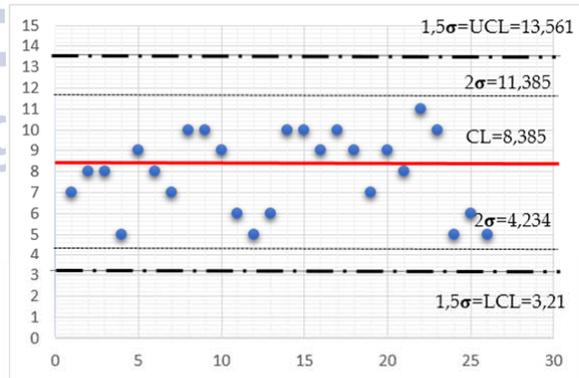
Gambar 5 Diagram Sebab Akibat (Fishbone Diagram)

**Tindakan Perbaikan**

Tindakan perbaikan bertujuan untuk menghilangkan penyebab mampu terka agar titik-titik yang keluar dari batas kendali dapat dihilangkan. Tindakan untuk menghilangkan titik-titik yang berada diluar kendali, dapat dilakukan untuk menghilangkan sebab mampu terka yang telah dibahas pada langkah menyusun hipotesa, yaitu mengubah atau menghilangkan nilai kadar lumpur menjadi sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan yaitu kadar abu batu tidak boleh lebih dari 8%. Akan tetapi kondisi tidak memungkinkan untuk menjaga kadar lumpur abu batu sesuai dengan spesifikasi yang berlaku dikarenakan kondisi cuaca yang selalu terjadi turun hujan. Sehingga tindakan perbaikan dilakukan dengan cara merubah proporsi campuran genteng beton. Proporsi campuran genteng beton ditambahkan dengan agregat pasir untuk memperbaiki hasil produksi genteng beton. Hal ini dilakukan karena agregat abu batu merupakan bahan pengganti pasir. Sehingga dengan kondisi abu batu yang tidak memenuhi spesifikasi, maka ditambahkanlah proporsi campuran pasir untuk memperbaiki hasil produksi genteng beton.

Tabel 3 Tabel Mix Proporsi Genteng Beton 1 m<sup>3</sup> Sebelum Perbaikan dan Setelah Perbaikan

| Mix Proporsi                   | Sebelum Perbaikan        | Setelah Perbaikan        |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Klasifikasi Mutu               | Genteng beton jenis flat | Genteng beton jenis flat |
| Slump                          | 8,5+0,5                  | 8,5+0,5                  |
| Perbandingan, Pasir/ Agregat % | 1                        | 2                        |
| Perbandingan, Abu batu %       | 2                        | 2                        |
| Perbandingan, Semen %          | 0,8                      | 0,8                      |
| Perbandingan, Fly Ash %        | 0,54                     | 0,54                     |
| Perbandingan, Air (Fas)        | 0,4                      | 0,5                      |
| Semen kg/m <sup>3</sup>        | 96                       | 96                       |
| Fly Ash kg/m <sup>3</sup>      | 65                       | 65                       |
| Abu Batu kg/m <sup>3</sup>     | 320                      | 320                      |



Gambar 6 Gambar Peta Kendali pn

Gambar 6 peta kendali berada dalam keadaan terkendali karena tidak ada titik-titik yang terletak di luar batas kendali, titik-titik terdistribusi secara acak dalam rata-rata proses. Hal ini menunjukkan proses dalam

keadaan terkendali karena penyebab mampu terka telah dihilangkan.

### Standar Operasional Produksi (SOP)

Standar operasional produksi (SOP) digunakan untuk pedoman dalam proses produksi genteng beton. Hal ini bertujuan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi produk. Standar operasional produksi (SOP) dibuat berdasarkan SOP sebelumnya dan terdapat tambahan/perbaikan sesuai dengan penerapan *Statistical Process Control* (SPC) yang telah dilakukan.

Standar operasional produksi (SOP) proses produksi genteng beton dengan menerapkan *Statistical Process Control* (SPC) antara lain: (1) Membuat *check sheet*: membuat *check sheet* untuk mencatat spesifikasi produk. (2) Uji material: uji material dilakukan untuk menjaga kualitas atau mutu produk genteng beton. (3) Menyusun *mix design*: *mix design* disusun oleh departemen *quality control* yang disetujui oleh manajer *quality control*. Bila sudah disetujui maka dapat dijadikan pedoman untuk produksi. (4) Produksi genteng beton: produksi genteng beton dilakukan di BPO sesuai dengan *job mix* proporsi. (5) Membuat benda uji/pengambilan sampel: pengambilan sampel benda uji dilakukan oleh teknisi sebanyak 13 buah genteng beton. (6) Mencatat pada *check sheet*: hasil pengujian dan semua spesifikasi pada *check sheet* harus diisi. (7) Peta kendali dan histogram: digunakan untuk meneliti hasil perbaikan dan mengontrol batas kendali yang meliputi USL, LSL, UCL, CL, LCL,  $2\sigma$ , dan  $1,5\sigma$ . (8) Cp: digunakan untuk mengetahui kemampuan proses apakah proses mampu atau tidak memenuhi spesifikasi yang direncanakan.

### PENUTUP

#### Simpulan

Dari penelitian Pengendalian Mutu Genteng Beton Menggunakan Metode *Statistical Process Control* di PT. Varia Usaha Beton yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: (1) Permasalahan mutu yang sering muncul pada proses produksi genteng beton di PT. Varia Usaha Beton adalah karakteristik mutu terhadap pandangan luar yang meliputi genteng tidak halus, pecah, dan retak. (2) Faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan atau kecacatan pada produksi genteng beton yaitu karena faktor material/proporsi campuran pasir. (3) Pemecahan masalah mutu yang dihadapi oleh PT. Varia Usaha Beton adalah dengan melakukan penambahan material pasir/agregat dari 1% diubah menjadi 2%. (4) Proses Pengendalian Mutu Genteng Beton menggunakan metode *Statistical Process Control* di PT. Varia Usaha Beton dilakukan dengan menggunakan tujuh alat bantu (*seven tools*) untuk pengendalian mutu yang terdiri dari *check sheet*, diagram pareto, peta kendali, *fishbone*, diagram pencair, dan *flow chart*.

### Saran

Saran dalam penelitian Pengendalian Mutu Genteng Beton Menggunakan Metode *Statistical Process Control* di PT. Varia Usaha Beton yaitu: (1) Untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan sebaiknya perusahaan mulai menerapkan *Statistical process Control*, dan dengan melakukan perbaikan pada proporsi campuran pasir/agregat. (2) Alat yang direkomendasikan untuk pengendalian mutu yaitu menggunakan 7 alat bantu statistik yang terdiri dari dari *check sheet*, diagram pareto, peta kendali, *fishbone*, diagram pencair, dan *flow chart*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. "*Standar Nasional Indonesia SNI0096:2007 Genteng Beton*". Bandung: BadanStandardisasi Nasional.
- Assauri, Sofjan. 1998. "*Manajemen Operasi Dan Produksi*". Jakarta: LP FE UI
- Gasperz, Vincent. 1998. "*Total Quality Management*". Jakarta: PT. GramediaPustaka Utama.
- \_\_\_\_\_. 2005. "*Total Quality Management*". Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Suyadi Prawirosentoso. 2007. "*Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 Kiat Membangun Bisnis Kompetitif*". Jakarta: Bumi Aksara.