

# Penerapan Metode *Value Engineering* Pada Pengembangan Desain Jamban Sehat dan Ekonomis (Studi Kasus : Pengusaha Sanitasi Jawa Timur)

Muhammad Jefi Nur Cahyono dan Ir. Lantip Trisunarno, MT.

Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

*E-mail:* trisunarno@yahoo.com

**Abstrak** Sanitasi menjadi salah satu permasalahan yang perlu mendapat perhatian serius dari berbagai pihak. Salah satu dari penyebab buruknya sanitasi di Indonesia yaitu masih banyaknya masyarakat yang buang air besar sembarangan. Kondisi tersebut diperparah dengan sulitnya masyarakat untuk memperoleh akses jamban sehat. Walaupun ada biaya yang harus dikeluarkan tergolong tinggi sehingga mayoritas masyarakat tidak mampu untuk menjangkaunya. Oleh karena itu, penelitian ini akan mencoba untuk menganalisis desain jamban yang saat ini ada di masyarakat dan kemudian mengembangkan desain jamban baru yang memenuhi kriteria jamban sehat dan juga memiliki harga yang terjangkau.

Penelitian ini menggunakan metode *value engineering* untuk menganalisis dan memberikan alternatif desain jamban. Tahapan yang dilakukan mengikuti *value engineering job plan* yaitu tahap informasi, kreatif, analisis, pengembangan dan presentasi. Dari hasil penelitian diperoleh 3 alternatif perbaikan desain jamban. Selanjutnya melalui perbandingan nilai (*value*) dan penghematan yang diberikan oleh tiap-tiap alternatif akan dipilih alternatif terbaik. Yaitu alternatif dengan nilai (*value*) tertinggi dan juga penghematan terbesar. Dengan demikian, akan diperoleh desain jamban sehat dan juga ekonomis tanpa mengurangi kualitas dari jamban tersebut.

**Kata Kunci :** Sanitasi, *Value Engineering*, Jamban, Desain

## I. PENDAHULUAN

**K**EBUTUHAN masyarakat Indonesia terhadap air minum bersih dan sanitasi yang sehat sangatlah besar. Namun tantangan yang harus dihadapi Indonesia untuk memenuhi kebutuhan tersebut juga sangat besar. Berdasarkan hasil studi *Indonesia Sanitation Sector Development Program* (ISSDP) tahun 2006, menunjukkan 47% masyarakat masih berperilaku buang air besar ke sungai, sawah, kolam, kebun dan tempat terbuka. Hal ini akan menyebabkan tercemarnya sumber air minum oleh bakteri *Eschericia coli*. Bakteri *Eschericia coli* yang berada pada kotoran manusia akhirnya akan masuk dan mencemari sumber air bersih yang digunakan masyarakat sebagai air minum. Hasil studi BHS (*Basic Human Service*)

terhadap perilaku pengelolaan air minum rumah tangga menunjukkan sebanyak 99,20% merebus air untuk mendapatkan air minum, tetapi 47,50 % dari air tersebut masih mengandung bakteri *Eschericia coli*. Kondisi tersebut mengakibatkan tingginya angka kejadian diare di Indonesia. Pada tahun 2006 sebanyak 423 per seribu penduduk pada semua umur dari 16 provinsi mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) diare dengan persentase orang yang meninggal di antara orang yang mengalami suatu penyakit atau disebut *Case Fatality Rate* (CFR) mencapai 2,52%. Studi lain yang dilakukan oleh *World Bank* diketahui bahwa buruknya kondisi sanitasi juga merupakan salah satu penyebab kematian anak di bawah 3 tahun. Dengan jumlah kematian sebesar 19% atau sekitar 100.000 anak meninggal karena diare setiap tahunnya dan kerugian ekonomi diperkirakan sebesar 2,3% dari Produk Domestik Bruto (studi World Bank, 2007).

Berdasarkan studi ESI tahap 1 oleh *Water and Sanitation Program* Biaya ekonomi dari buruknya layanan sanitasi di Indonesia mencapai US\$ 6,3 milyar (56 triliun) per tahun pada harga tahun 2005; setara dengan 2,3 persen dari produk domestik bruto (PDB). Studi ESI 2 yang dilakukan WSP pada tahun 2012 memperoleh hasil bahwa sanitasi memiliki kaitan dengan pariwisata dan ekonomi di Indonesia. Dari 15% wisatawan asing yang tidak ingin kembali ke Indonesia, 40%-nya mengungkapkan karena alasan sanitasi di Indonesia yang buruk.

Salah satu komponen penting yang menjadi pilar utama dalam pelaksanaan program ini yaitu *provider* (pengusaha) sanitasi. Tugas dari *provider* ini adalah menyediakan dan memenuhi kebutuhan jamban sehat untuk masyarakat. Para *provider* ini sebelum terjun langsung ke lapangan telah diberi pelatihan terlebih dahulu sebagai pembekalan. Setelah tiga tahun berjalan dan dilakukan monitoring serta pendampingan secara berkala, terdapat satu temuan menarik di antara para *provider*, yaitu adanya desain dan proses pembuatan jamban yang bervariasi diantara satu *provider* dengan *provider* lainnya. Adanya perbedaan desain ini mengakibatkan beberapa dampak negatif yaitu besarnya biaya produksi jamban dan tidak terpenuhinya syarat jamban sehat. Dua hal ini merupakan hal pokok yang harus diperhatikan oleh para *provider* sanitasi karena selain sebagai *entrepreneur* yang mencari profit, mereka juga bergerak di bidang sosial untuk mencapai ODF.

Oleh karena itu diperlukan adanya standar terkait desain jamban agar nantinya dapat dihasilkan jamban yang memiliki biaya produksi rendah namun dari segi kualitas tidak berkurang bahkan meningkat dan sesuai dengan syarat-syarat jamban. Salah satu metode untuk mendesain produk, yang dalam hal ini adalah jamban, yaitu dengan cara rekayasa nilai (*value engineering*). Metode rekayasa nilai dipilih karena mempunyai kelebihan dalam hal mengendalikan biaya dengan menggunakan pendekatan dengan cara menganalisis nilai terhadap fungsinya tanpa menghilangkan kualitas serta reliabilitas yang diinginkan.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan *value engineering* sesuai teori Dell'isola [1]

### II.1 Tahap Persiapan

Pada tahap pertama ini akan dilakukan identifikasi permasalahan yang terjadi sehingga dapat ditentukan tujuan apa yang akan dicapai dalam penelitian ini. Selain itu juga akan dilakukan studi literatur dan wawancara kepada pihak terkait untuk memperkuat pemahaman dan pendalaman terhadap permasalahan yang akan diselesaikan.

### II.2 Tahap Informasi

Tahap informasi digunakan untuk menggali lebih jauh tentang pengertian dan pemahaman mengenai produk/proyek yang akan dibahas dan mendefinisikan fungsi-fungsi yang ada dalam produk. Pada tahap ini akan dikumpulkan data-data.

Setelah itu untuk mengetahui akar penyebab permasalahan yang terjadi digunakan metode RCA (*Root Cause Analysis*) [2] yaitu menggunakan tool berupa *Fishbone Diagram*. Selanjutnya dilanjutkan dengan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) bertujuan untuk mengetahui apa efek dari permasalahan yang ada dan untuk mengetahui nilai *Risk Priority Number* (RPN). Nilai RPN merupakan hasil kali dari SOD. Setelah diperoleh nilai RPN, selanjutnya dipilih 3 terbesar nilai RPN [3]

### II.3 Tahap Kreatif

Tahap ini bertujuan untuk mengembangkan sebanyak mungkin alternatif yang bisa dikembangkan untuk mengatasi permasalahan yang ada dan memenuhi kriteria yang dijelaskan pada tahap informasi. Kreatifitas dari pembuat alternatif sangat dibutuhkan pada tahap ini dengan mengolah data yang diperoleh pada tahap sebelumnya dan dengan melakukan pendekatan pada ahli-ahli yang terkait dengan produk (jamban). Hasil dari tahap ini adalah alternatif-alternatif yang akan dianalisis pada tahap selanjutnya.

### II.4 Tahap Analisis

Tahap analisis bertujuan memilih beberapa alternatif yang terbaik dengan seluruh alternatif-alternatif yang dihasilkan pada tahap kreatif melalui beberapa analisis/ tahapan sebagai berikut :

1. Analisis Biaya Alternatif
2. Perhitungan matriks evaluasi.
3. Menentukan bobot kriteria
4. Penilaian performansi

### II.5 Tahap Pengembangan

Pada tahap ini bertujuan untuk memilih satu alternatif terbaik di antara alternatif-alternatif yang tersedia dengan cara memberikan rekomendasi akhir secara perhitungan tertulis dan dengan membandingkan hasil perhitungan biaya dan perhitungan performansi pada tahap sebelumnya. Dari beberapa alternatif yang dimunculkan, maka dapat dihitung performansi dari setiap kriteria.

### II.6 Tahap Presentasi

Tahap presentasi adalah tahap terakhir dalam *job plan* rekayasa nilai. Pada tahap ini akan dilakukan presentasi alternatif terbaik yang direkomendasikan berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap pengembangan.

## III. HASIL DAN DISKUSI

### A. Kriteria Desain

Berdasarkan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), maka dapat ditentukan kriteria-kriteria yang akan digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan dan memilih alternatif desain jamban. Kriteria tersebut adalah sebagai berikut :

1. Efisiensi Biaya
2. Kepraktisan proses pembangunan jamban
3. Daya tahan ring beton terhadap kebocoran
4. Kecepatan proses pembangunan jamban
5. Kepraktisan peralatan yang digunakan
6. Fleksibilitas area untuk pemasangan jamban

### B. Alternatif

#### 1. Alternatif 1

Pada alternatif ini tidak menggunakan 3 ring beton yang ditumpuk menjadi satu namun menggunakan 1 ring beton utuh kemudian dipasang di dalam lubang yang sudah dibuat terlebih dahulu di tanah.

#### 2. Alternatif 2

Menggunakan sistem cetak di tempat dengan menggunakan cetakan dalam dan luar dengan ukuran :

- a. Cetakan luar *Septic Tank* : diameter = 1,14 m, tinggi = 1,5 m
- b. Cetakan dalam *Septic Tank* : diameter = 1 m, tinggi = 1,5 m
- c. Cetakan luar resapan: diameter = 1,14 m, tinggi = 0,5 m
- d. Cetakan dalam resapan: diameter = 1 m, tinggi = 0,5 m

#### 3. Alternatif 3

Menggunakan sistem cetak ditempat dengan menggunakan cetakan dalam saja. Fungsi dari dari cetakan luar digantikan oleh tanah. dengan ukuran :

- a. Cetakan *Septic Tank* : diameter = 1 m, tinggi = 1.5 m
- b. Cetakan resapan: diameter = 1 m, tinggi = 0,5 m

### C. Value

Perhitungan nilai akan ditentukan dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Nilai (value)} = \frac{\text{performance}}{\text{Cost}}$$

Nilai (value) adalah suatu besaran yang tanpa satuan, jika biaya satuannya adalah rupiah, maka semestinya performansi satuannya juga dalam rupiah, maka perlu dilakukan konversi dari performansi nilai skor menjadi performansi dengan satuan rupiah. Konversi ini dilakukan dengan mengasumsikan nilai (value) awal adalah 1. Sehingga diperoleh persamaan [4] :

$$C'n = \frac{Pn \cdot C0}{P0}$$

dimana :

Po = Performansi desain awal

Pn = Performansi alternatif produk ke-n

Co = Biaya desain awal

Cn = Biaya alternatif produk ke-n

C'n = Performansi alternatif dalam rupiah

Sehingga diperoleh nilai sebagai berikut :

Tabel 2.1 Value dari tiap-tiap alternatif

No	Alternatif	Performance (P)	Cost (C)	Konversi nilai performance dalam satuan uang	Value	Ranking
1	Kondisi awal	11.256	Rp 1,331,000	Rp 1,331,000	1.00	4
2	1	12.972	Rp 1,177,171	Rp 1,533,914	1.30	3
3	2	19.075	Rp 1,028,770	Rp 2,255,581	2.19	2
4	3	23.632	Rp 978,770	Rp 2,794,438	2.86	1

Berdasarkan hasil perhitungan nilai (value), alternatif 3 memiliki ranking tertinggi dengan nilai sebesar 2,86. Diikuti alternatif 2 dengan nilai sebesar 2,19. Alternatif 1 memiliki nilai paling rendah yaitu 1,3.

**D. Penghematan Biaya**

Berdasarkan data total biaya yang dibutuhkan untuk masing-masing alternatif, maka penghematan biaya yang terjadi adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Penghematan Biaya

Kondisi Awal	Alternatif ke	Pengurangan Biaya	Persentase
Rp 1,331,000	1	Rp 1,177,171	Rp 153,829 12%
	2	Rp 1,028,770	Rp 302,230 23%
	3	Rp 978,770	Rp 352,230 26%

Sehingga desain akhir jamban sehat dan ekonomis bisa dilihat pada lampiran.

**IV. KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Desain yang terpilih yaitu desain alternatif 3 dengan spesifikasi :
  - a. Dudukan Kloset : 0,6 m x 0,5 m x 0,27 m
  - b. Septic Tank : diameter dalam = 1 m , tebal = 0,07 m dan tinggi = 1,5 m

- c. Resapan : diameter dalam = 1 m, tinggi ring beton = 0,5 m, tanpa tutup bawah sehingga langsung terhubung dengan tanah. Kedalaman lubang tanah di bawah ring beton yaitu 0,25 m
  - d. Proses pengecoran menggunakan sistem pengecoran di tempat dengan menggunakan satu macam cetakan yaitu cetakan dalam.
  - e. Ventilasi menggunakan pipa yang memiliki diameter 50 mm (2") dan tinggi minimal 0,25 m dari permukaan tanah.
  - f. Kemiringan pipa yaitu 2% dari panjang pipa.
2. Penghematan yang diberikan oleh alternatif yaitu sebesar 26 % atau sebesar Rp 352.230,00 jika dibandingkan dengan kondisi awal.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Dell'isola, A.J., 1975, "Value Engineering in the Construction Industry", Van Nostrand Reinhold Company.

[2] Latino RJ, Kenneth CL. 2006. Root Cause Analysis : Improving Performance for Bottom – Line Results. Florida : CRC Press.

[3] Ramadhani M, Fariza A, Basuki DK. 2007. Sistem Pendukung Keputusan Identifikasi Penyebab Susut Distribusi Energi Listrik Menggunakan Metode FMEA

[4] Fanani, Z. 2006. Pengembangan Alternatif Desain Mesin Perontok Padi "Multi Fungsi" Berdasarkan Pendekatan Rekayasa Nilai. Sarjana, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

**LAMPIRAN :**  
Desain Perbaikan Jamban ;

