

AXIOMATIC DESAIN KOTAK OBAT UNTUK TUNA NETRA

¹ Widyastuti, ² Ida Betanursanti

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Kebumen
Jl. Indrakila No. 38 A Kebumen
e-mail: ibetanursanti@gmail.com

Abstrak

Aktifitas mengkonsumsi obat secara mandiri bagi tuna netra bukanlah hal yang mudah. Kesulitan yang mereka hadapi diantaranya adalah dalam hal membedakan jenis obat. Inovasi desain kotak obat diperlukan agar tuna netra dapat mengambil jenis obat secara mandiri dan aman. Pada penelitian ini dilakukan perancangan kotak obat dengan menggunakan metode *axiomatic*. Proses desain diawali dengan identifikasi *customer atribut (CA)* dari tuna netra kemudian dipetakan menjadi *functional requirements (FR)* untuk menghasilkan desain parameter (*DP*). Tahapan selanjutnya adalah pembuatan *prototype* yang divalidasi menggunakan uji statistik *marginal homogeneity Stuart Maxwell*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa desain yang dibuat dapat memenuhi kriteria yang dibutuhkan oleh pengguna.

Kata kunci : Kotak Obat, Axiomatic Desain, Tuna Netra

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan kebutuhan dasar bagi setiap orang. Salah satu upaya untuk menjaga dan mengembalikan kondisi tubuh agar tetap sehat adalah dengan mengkonsumsi obat (Fuente dan Bix, 2010). Bagi orang normal mengkonsumsi obat merupakan aktifitas yang mudah, namun bagi penyandang tuna netra tidaklah demikian. Ketika mereka melakukannya secara mandiri keterbatasan pengelihatannya mengakibatkan kesulitan dalam mencari lokasi obat, membedakan jenis obat, mengidentifikasi kegunaan obat, mengidentifikasi dosis, dan mengingat petunjuk penggunaan obat (Weeraranthe dan Opatha, 2012). Kotak obat yang tersedia saat ini pada umumnya belum mengakomodasi kebutuhan tuna netra. Oleh karena itu diperlukan inovasi desain kotak obat agar mereka dapat mandiri mengkonsumsi obat secara aman.

Salah satu metode desain yang sistematis, logis dan rasional untuk mendesain sebuah produk adalah *axiomatic* desain (AD)(Suh, 2001). Proses perancangan dilakukan berdasarkan *customer atribut (CA)* yang kemudian dipetakan menjadi *functional requirements (FR)* sehingga menghasilkan desain parameter (DP) dengan menggunakan proses zigzag (El-Haik dan Suh, 2005). Beberapa produk telah dihasilkan dengan AD, diantaranya *in-pipe* robot (Qiao dan Shang, 2013), model novel circuit (Ferent dan Dobioli, 2013), dermaga galangan kapal (Celik dan Kahraman, 2009), dan desain lingkungan virtual yang ergonomis (Taha dkk, 2014). Berdasarkan hal tersebut maka dalam penelitian ini desain kotak obat untuk tuna netra dibuat menggunakan pendekatan metode *axiomatic* desain. Sasaran utama perancangan adalah untuk mengatasi kesulitan tuna netra dalam membedakan jenis obat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan berdasarkan pendekatan metode *axiomatic* untuk menentukan desain parameter kotak obat. Tahapan penelitian terdiri dari identifikasi CA, pemetaan CA menjadi FR dan DP, pembuatan *prototype* dan pengujian *prototype*.

A. Survey

Survey dilakukan menggunakan kuisioner dengan responden penyandang tuna netra. Proses ini terdiri atas dua tahapan yaitu survey identifikasi CA dan pengujian *prototype*.

B. Analisis statistik

Analisis statistik nonparametrik diterapkan dalam pengujian validitas dan reliabilitas CA dengan menggunakan Cronbach Alpha dan korelasi Spearman (Sheskin, 2006). CA yang teridentifikasi selanjutnya dikelompokkan menggunakan analisis faktor. Pada tahap

terakhir, hasil pengujian prototype dianalisis menggunakan uji statistik marginal homogeneity Stuart Maxwell (Sheskin, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Customer Atribut (CA)*

Customer atribut ditentukan berdasarkan hasil survey terhadap tuna netra sehingga diperoleh 5 CA yang valid dan reliable. Kelima CA tersebut selanjutnya dikelompokkan menggunakan analisis factor menggunakan metode *principal factor* dan *varimax rotation* sehingga diperoleh dua kelompok yang masing-masing diwakili dengan dua axiom seperti dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 1. Pengelompokan *customer atribut (CA)*

CA 1 (Aman)	CA 2 (Praktis)
Tidak membahayakan	Mudah dipakai
Obat tidak rusak	Mudah dicari
Tidak mudah pecah	

B. *Desain Parameter (DP)*

Kedua CA yang telah diperoleh selanjutnya dipetakan menjadi FR dan DP seperti tercantum pada tabel 2 dan tabel 3 berikut :

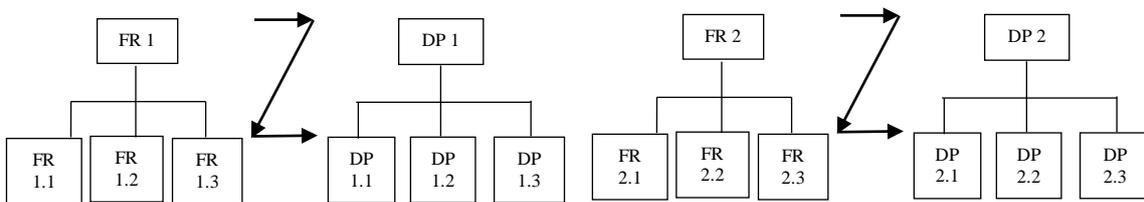
Tabel 4.2 Pemetaan kotak obat yang aman

Kode	CA	Kode	FR	Kode	DP
		FR 1	Merancang kotak obat yang tidak membahayakan pengguna dan tidak mengkontaminasi obat	DP 1	Desain fisik kotak obat
CA 1	Aman	FR 1.1	Merancang ruangan kotak obat	DP 1.1	<ul style="list-style-type: none"> • 1 ruang perangkat sistem otomatisasi • 3 rak bertingkat penyimpan obat luar, obat tablet, obat sirup
		FR 1.2	Menentukan bahan kotak obat	DP 1.2	Bahan kotak luar : triplek melamin dan kayu Bahan penyimpan obat : Plastik polypropylene
		FR 1.3	Menentukan ukuran kotak obat	DP 1.3	Ukuran total: 50cm x 30cm x 40cm Ruang sistem otomatisasi : 30 cm x 30 cm x 40 cm Ruang total tempat obat : 20 cm x 30 cm x 40 cm Rak atas: 20 cm x 30 cm x 10 cm Rak tengah: 20 cm x 30 cm x 10 cm Rak bawah: 20 cm x 30 cm x 20 cm

Tabel 3. Pemetaan CA praktis

Kode	CA	Kode	FR	Kode	DP
CA 2	Praktis	FR 2	Merancang kotak obat yang mudah dioperasikan dan memberikan dampak psikologi positif	DP 2	Desain fungsional kotak obat
		FR 2.1	Menentukan fungsi otomisasi pembuka rak kotak obat	DP 2.1	<ul style="list-style-type: none"> • Otomasi membuka rak dorong • Input otomasi dengan suara ketukan pintu : 1 ketukan (obat luar); 2 ketukan (obat tablet); 3 ketukan (obat sirup) • Otomasi output suara jenis obat : obat luar, obat tablet, obat sirup
		FR 2.2	Membuat sistem otomisasi	DP 2.2	Perangkat sistem otomisasi: <ul style="list-style-type: none"> • Sensor unit • Modul microcontroller arduino • Speaker • Actuator switch selenoid • Power supply 3 Ampere 12 volt
		FR 2.3	Membuat ciri khusus penanda pintu kotak obat	DP 2.3	<ul style="list-style-type: none"> • Penanda akrilik : satu garis, dua garis, tiga garis • Stiker huruf braile braile : luar, tablet, sirup • Stiker huruf latin : obat luar, tablet, sirup

Proses pemetaan tersebut secara sistematis digambarkan dalam struktur hierarki di bawah ini :



Gambar 2a. Struktur hierarki pemetaan CA Aman

Gambar 2b. Struktur hierarki pemetaan CA Praktis

Hubungan antar axiom FR dan DP dalam desain ini merupakan matrik *uncoupled* pada pemetaan CA1 dan matrik *decoupled* pada pemetaan CA2 seperti dijabarkan dalam matrik berikut :

$$\begin{bmatrix} FR\ 1.1 \\ FR\ 1.2 \\ FR\ 1.3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP\ 1.1 \\ DP\ 1.2 \\ DP\ 1.3 \end{bmatrix}$$

Gambar 3a. matrik pemetaan CA1

$$\begin{bmatrix} FR\ 2.1 \\ FR\ 2.2 \\ FR\ 2.3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP\ 2.1 \\ DP\ 2.2 \\ DP\ 2.3 \end{bmatrix}$$

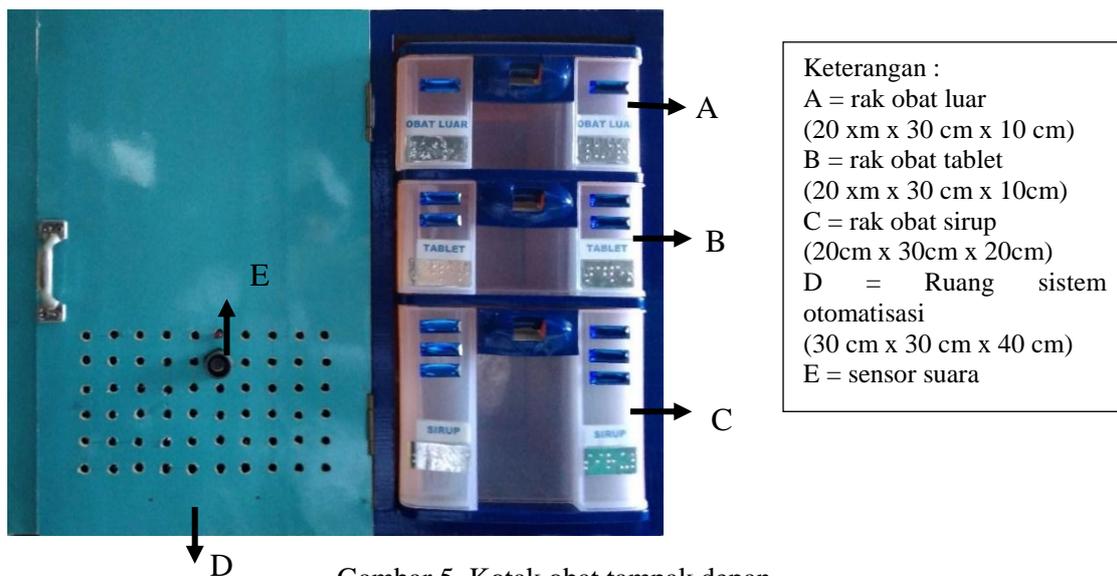
Gambar 3a. matrik pemetaan CA2

C. Desain Usulan

Berdasarkan desain parameter di atas, selanjutnya dibuat prototype. Kotak obat berukuran total 50cm x 30 cm x 40 cm (gambar 4) yang terdiri dari ruang sistem otomasi dan ruang obat. Ruang obat terdiri dari tiga rak bersusun dengan ukuran masing – masing tertera pada gambar 5.

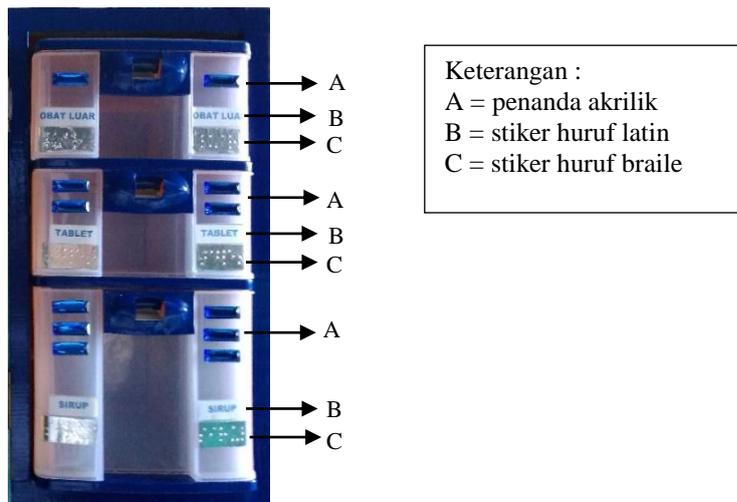


Gambar 4. Kotak obat tampak keseluruhan



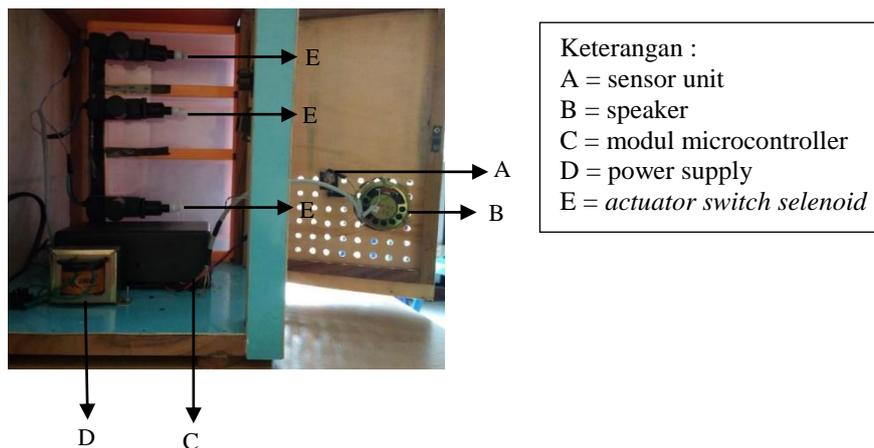
Gambar 5. Kotak obat tampak depan

Sistem otomasi kotak obat berupa otomasi pembuka pintu yang dijalankan dengan menggunakan tenaga listrik. Jika listrik mati kotak obat tetap dapat dibuka, pengguna membedakan jenis obat dengan cara manual berdasarkan petunjuk yang tertera di luar pintu. Petunjuk terdiri dari pananda akrilik, stiker huruf braile dan stiker huruf latin (gambar 6).



Gambar 6. Gambar penanda pintu kotak obat

Rangkaian sistem terdiri dari rangkaian sensor suara, modul *microcontroller*, *power supply*, *actuator switch solenoid*, dan *speaker* (gambar 7).



Gambar 7. Rangkaian otomatisasi kotak obat

Modul *microcontroller* diprogram menggunakan bahasa perograman untuk *microcontroller arduino* agar pintu dapat membuka sendiri sesuai dengan perintah, diiringi suara yang menunjukkan jenis obat. Perintah membuka pintu dilakukan dengan mengetuk pintu kayu. Satu ketukan untuk obat luar (rak paling atas), dua ketukan untuk obat tablet (rak tengah) dan tiga ketukan untuk obat sirup (rak paling bawah) seperti dijelaskan pada gambar 8. Setelah obat diambil, pintu ditutup secara manual.

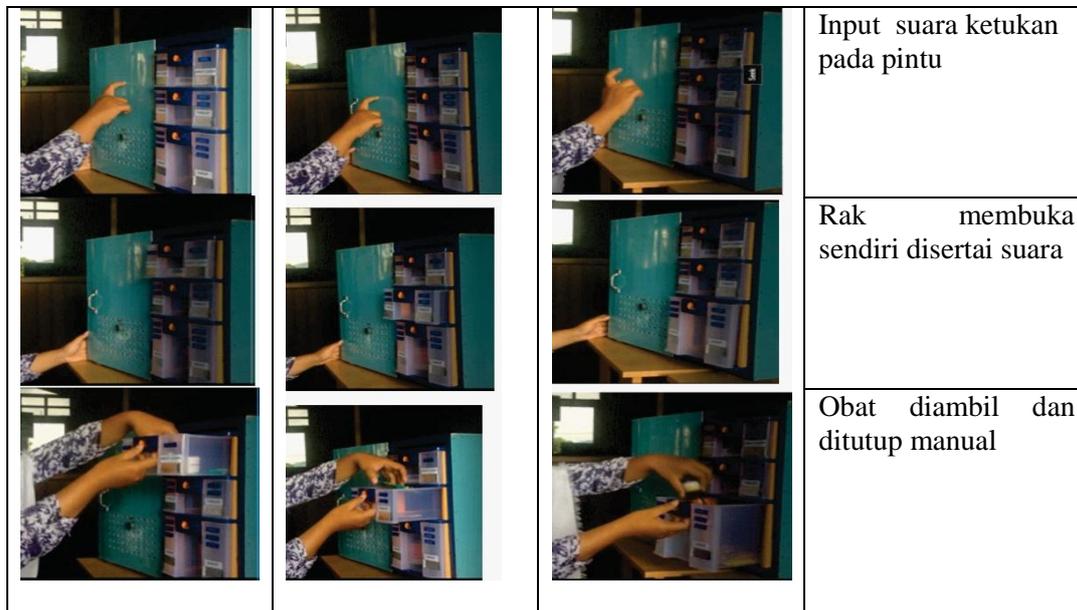
D. Validasi Desain Kotak Obat

Uji *Marginal homogeneity Stuart Maxwell* diterapkan untuk memvalidasi desain kotak obat. Pengujian dilakukan berdasarkan hipotesis sebagai berikut :

Ho : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara *customer atribut* (kebutuhan pengguna) dan desain kotak obat

H₁ : Ada perbedaan yang signifikan antara *customer atribut* (kebutuhan pengguna) dan desain kotak obat

Hasil uji menunjukkan bahwa nilai z untuk aman = 0,705 dan nilai z untuk praktis = 0,480. Karena $z > 0,005$ maka H_0 dapat diterima yang bermakna bahwa desain kotak obat yang dibuat dapat memenuhi kebutuhan pengguna.



Gambar 8. proses pengambilan obat

SIMPULAN

Berdasarkan hasil tersebut di atas maka dapat disimpulkan :

1. *Customer attribute* desain kotak obat untuk tuna netra adalah aman dan praktis.
2. Desain parameter kotak obat untuk tuna netra adalah :
 - a. Ruangan kotak obat terdiri dari 1 ruang perangkat sistem otomatisasi 3 rak bertingkat penyimpan obat luar, obat tablet, obat sirup.
 - b. Bahan kotak obat merupakan kombinasi dari triplek melamin dan kayu (kotak luar); dan plastic polypropylene (ruang obat).
 - c. Ukuran total kotak obat: 50cm x 30cm x 40cm, ruang sistem otomatisasi : 30 cm x 30 cm x 40 cm, ruang total tempat obat : 20 cm x 30 cm x 40 cm, rak atas:20 cm x 30 cm x 10 cm, rak tengah:20 cm x 30 cm x 10cm, rak bawah:20cm x 30cm x 20cm.
 - d. Fungsi otomatisasi pintu berupa otomasi membuka rak dorong, input otomasi dengan suara ketukan pintu : 1 ketukan (obat luar); 2 ketukan (obat tablet); 3 ketukan (obat sirup), otomasi output suara jenis obat : obat luar, obat tablet, obat sirup.
 - e. Perangkat sistem otomatisasi terdiri dari sensor unit, modul *microcontroller arduino*, *speaker*, *actuator switch solenoid*, *power supply* 3 ampere 12 volt.
 - f. Ciri khusus penanda pintu kotak obat terdiri dari penanda akrilik (satu garis, dua garis, tiga garis), stiker huruf braile braile (luar, tablet, sirup), stiker huruf latin (obat luar, tablet, sirup).
3. Desain kotak obat dapat memenuhi kebutuhan pengguna.

Untuk penelitian lebih lanjut, pengembangan desain kotak obat masih perlu dilakukan, diantaranya penambahan otomatisasi penutup pintu dan penambahan rak agar jenis obat yang dibedakan menjadi lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- Celik, M., & Kahraman, C. (2009). Fuzzy axiomatic design-based Performance evolution model for docking facilities in shipbuilding industry : The case of Turkish shipyards. *Expert Sistem with Application* , 599-615.
- El-Haik, B. S., & Suh, N. P. (2005). *Axiomatic Quality Integrating Axiomatic Design with Six-Sigma, Reliability and Quality Engineering*. New Jersey: John Willey & Sons.
- Fuente, J., & Bix, L. (2010). User-Pack Interaction : Insight For Designing Inclusive Child-Resistant Packaging. *Journal of Inclusive Interaction Design*.
- Ferent, C., & Doboli, A. (2013). An axiomatic model for concept structure description and its application to circuit design. *Knowledge-Based Sistem Journal*, 114-133.
- Qiao, J., & Shang, J. (2013). Application of axiomatic design method in in-pipe robot design. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 49-57.
- Sheskin, D. J. (2006). *Handbook of Parametric and Non Parametric Statistical Procedures Third Edition*. Washington: Chapman & Hall/CRC
- Suh, N. P. (2001). *Axiomatic design ; Advance Application*. New York: Pres, Inc.
- Taha, Z., Soewardi, H., & Dawal, S. Z. (2014). Axiomatic Design Principles in Analysing The Ergonomics Design Parameter of a Virtual Environment. *Interntional Journal of Industrial Ergonomics*, 368-373.
- Weeraranthe, C., & Opatha, S. (2012). Challenges Faced By Visually Disabled People In Use Of Medicines, Self Adopted Coping Strategies And Medicine-Related Mishaps. *WHO South East Asia Journal of Public Health*, 256-267.

