

# Studi Ukuran *Universal Lavatory Module* untuk *Medium Speed Train (MST)* Indonesia

Desak Komang Audia Sharasshita Wirawan dan Agus Windharto  
Departemen Desain Produk Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
*e-mail*: desakomangaudia@gmail.com

**Abstrak**—Perkembangan kereta di Indonesia saat ini berkembang pesat, sebagai contoh dalam pengembangan teknologi adalah perencanaan *Medium Speed Train* Indonesia. Selain itu, pengembangan kualitas fasilitas umum kereta juga dilakukan menuju transportasi umum ramah disabilitas. Beberapa fasilitas seperti disediakan kursi roda di beberapa stasiun dan kamar mandi pada stasiun yang ramah disabilitas, tetapi belum adanya fasilitas kamar kecil (*lavatory*) ramah disabilitas (*universal lavatory module*) di kereta Indonesia. *Universal lavatory module* yang selama ini digunakan beberapa Negara diterapkan pada *High Speed Train*, dimana memiliki ukuran yang berbeda dengan *Medium Speed Train* Indonesia (ukuran lebar *HST* dan *MST* yang berbeda 300 mm) dan terdapat perbedaan budaya dalam penggunaan *lavatory* oleh penumpang kereta Indonesia. Oleh karena itu, dibutuhkan analisis ukuran *lavatory* ramah disabilitas (*universal lavatory*) yang disesuaikan dengan dimensi ruang yang tersedia pada *Medium Speed Train* Indonesia. Selain itu, analisis kebutuhan penumpang kereta yang disesuaikan dengan aktivitas dengan hasil analisis diuji coba dengan metode *role play* sehingga mendapatkan konsep *lavatory* yang sesuai dengan kebutuhan penumpang kereta Indonesia. Hasil akhir dari penelitian ini adalah rekomendasi ukuran *universal lavatory* dan peletakkan fasilitasnya pada *Medium Speed Train (MST)* Indonesia.

**Kata Kunci**—*Lavatory Module*, *Medium Speed Train*, *Universal Lavatory*.

## I. PENDAHULUAN

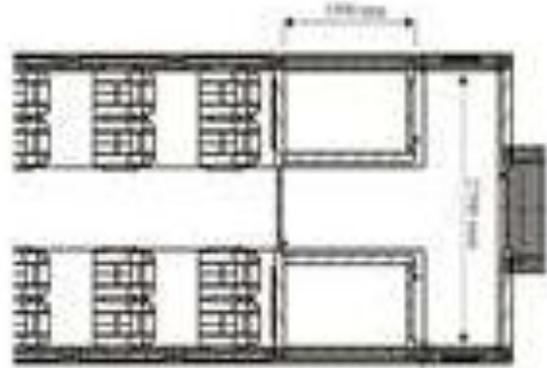
PERKEMBANGAN kereta di Indonesia pada beberapa tahun terakhir mengalami perkembangan yang signifikan. Bukan hanya secara kuantitas yang terlihat dari rencana pembangunan kereta diberbagai daerah di pulau Jawa maupun diluar, tetapi juga secara kualitas yang terlihat dari perkembangan teknologi yang digunakan pada kereta-kereta baru seperti LRT, MRT, dan *Medium Speed Train (MST)* Indonesia yang rencana akan direalisasikan pada tahun 2022.

Selain perkembangan teknologi kereta itu sendiri, perkembangan fasilitas ramah disabilitas mulai direalisasikan oleh pihak PT.KAI sesuai dengan UU no.8 tahun 2016 tentang Pemenuhan Hak Penyandang Disabilitas [1]. Saat ini terdapat beberapa fasilitas seperti kursi roda yang ada di setiap stasiun dan fasilitas ramah disabilitas lainnya. Tetapi saat ini belum adanya *lavatory* ramah disabilitas (*universal lavatory module*) pada kereta jarak jauh maupun dekat [2]. Yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah ‘Studi Ukuran *Universal Lavatory Module* pada *Medium Speed Train* Indonesia’.

## II. METODE

### A. Tahap Survei Mitra dan Pengambilan Data

Survei dilaksanakan pada PT. IMS Madiun dimana pada



Gambar 1. Dimensi ruang *standard lavatory module* pada *Medium Speed Train* Indonesia.

tahap ini dimaksudkan untuk mendapatkan data ukuran *standard lavatory module* yang telah diproduksi saat ini yang menjadi pertimbangan ukuran dalam perencanaan desain *universal lavatory module*.

### B. Tahap Survey Aktivitas Lapangan

Pada tahap ini dilakukan dua hal yaitu observasi penumpang pada kereta Eksekutif Argo Bromo Jakarta-Surabaya dan *depth interview* pada penumpang dan petugas kebersihannya. Pengambilan data pada kereta Eksekutif Jakarta-Surabaya dimaksudkan sebagai simulasi terdekat dengan *Medium Speed Train (MST)* Indonesia.

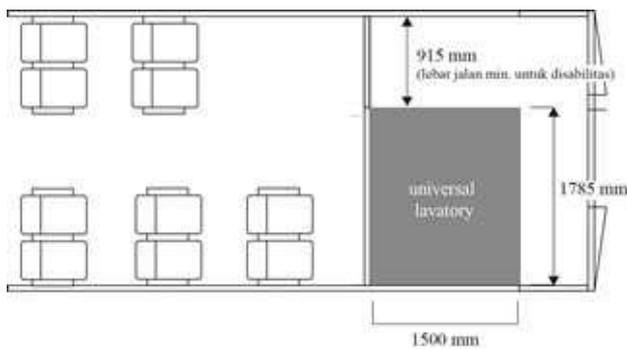
### C. Pengambilan Data Literatur

Literatur yang digunakan seperti buku, *patent*, dan regulasi yang mana data yang didapat merupakan aturan minimum ukuran ruang yang dibutuhkan *user* disabilitas pada *lavatory*, kemampuan *maneuver* pengguna disabilitas, fasilitas yang harus ada di dalam *lavatory* kereta yangmana membantu pengguna dalam menggunakan *lavatory* dengan aman dan nyaman.

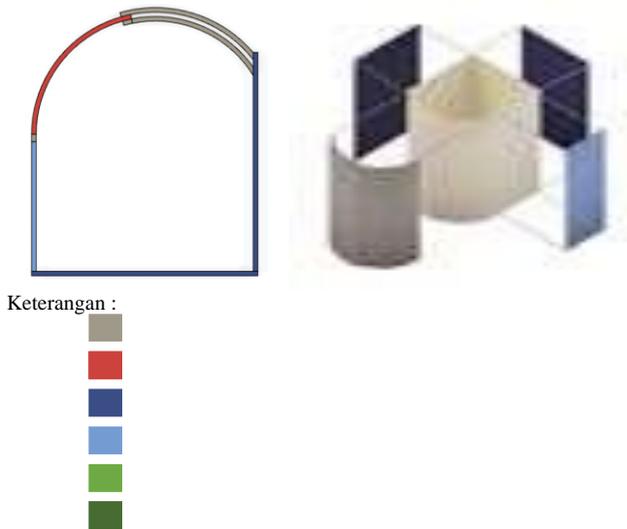
### D. Tahap Studi dan Analisa

Pada tahap ini merupakan proses pengolahan data pada tahap survei dengan mitra, survei dan *depth interview user*, data literatur yang telah didapat yang mana dilanjutkan dengan dua analisa seperti:

1. Analisa dimensi ruang *universal lavatory module* pada *Medium Speed Train* Indonesia.
2. Analisa aktifitas dan kebutuhan pengguna dan petugas kebersihan.
3. Analisa antropometri pengguna disabilitas pada *lavatory* dengan menggunakan metode *role play* untuk menguji alternatif desain yang telah dibuat. *Role play* dilakukan oleh pria persentil 95 dan wanita persentil 5 dengan alat tambahan berupa kursi roda.



Gambar 2. Rancangan dimensi ruang *universal lavatory module* pada *Medium Speed Train* Indonesia.



Gambar 3. Panel *universal lavatory module*.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

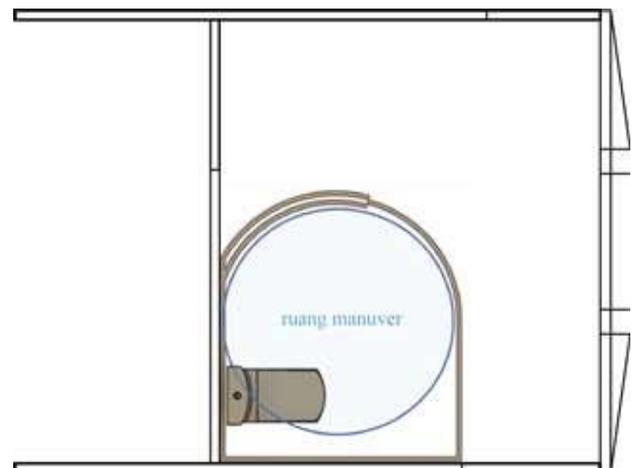
#### A. Dimensi *universal lavatory module* pada rancangan *Medium Speed Train* Indonesia

Acuan yang digunakan adalah ukuran rancangan *Medium Speed Train (MST)* Indonesia dimana dimensi ruang untuk *lavatory* tertera pada Gambar 1.

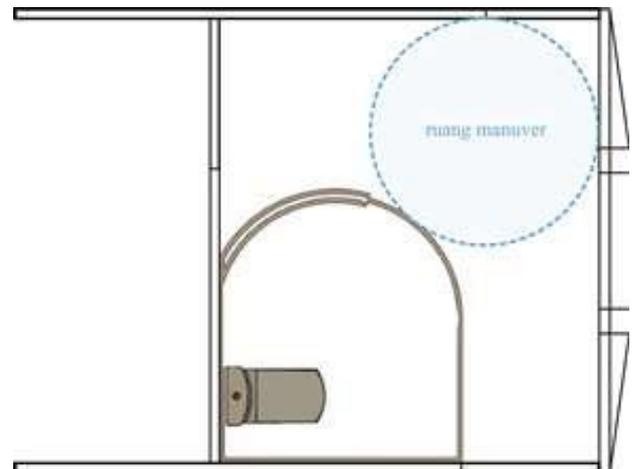
Pada perancangan ini menggunakan 2 jenis sistem modular yaitu *component sharing modularity* dan *component swapping modularity* [3], *Universal lavatory module* bersifat modular dengan *standard lavatory module*, yang mana memiliki arti ukuran *universal lavatory module* berkelipatan dengan ukuran *standard lavatory module*.

Sehingga didapat dimensi ruang untuk *universal lavatory module* sebesar dua kali dimensi ruang *standard lavatory* yaitu sebesar 1500 x 1785 mm. Selanjutnya area *standard lavatory* yang berada pada kanan dan kiri dan area jalan berada diantaranya, sedangkan untuk rancangan *universal lavatory*, area jalan diletakkan pada samping *lavatory*, sehingga ukuran *lavatory* dapat dibuat lebih besar dan dapat mengakomodasi *user* disabilitas pada *lavatory*. Lebar jalan dibuat lebih lebar yaitu sebesar 915 mm yang mana sesuai dengan rekomendasi minimal lebar jalan untuk disabilitas [4].

Dimensi ruang *universal lavatory* yang telah didapat pada Gambar 2. Kemudian dilakukan studi peletakan pintu. Rekomendasi ukuran minimal lebar pintu untuk pengguna disabilitas adalah 850 mm [5]. Sistem mekanik pada pintu yang direkomendasikan adalah sistem *sliding* yang mana



Gambar 4. Alternatif 1 ruang *maneuver* pengguna disabilitas pada *universal lavatory module*.



Gambar 5. Alternatif 2 ruang *maneuver* pengguna disabilitas.

hasil dari wawancara dengan pengguna disabilitas yang telah dilakukan. Hasil yang didapat tertera pada Gambar 3.

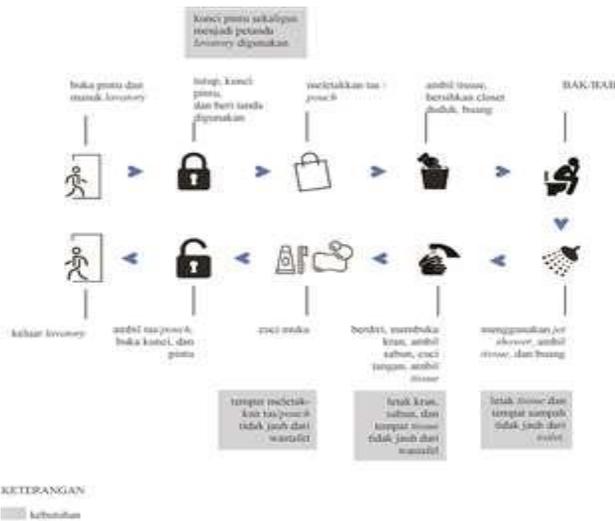
Penggunaan *curved sliding door* dilakukan untuk memudahkan akses masuk bagi pengguna disabilitas dengan keterbatasan ruang yang ada.

Studi akomodasi gerakan *maneuver* oleh *user* disabilitas pada *lavatory*. Terdapat dua alternatif pada akomodasi gerakan *maneuver* oleh pengguna disabilitas, yang pertama *maneuver* dilakukan di dalam *lavatory* dan yang kedua *maneuver* dilakukan diluar *lavatory*. Studi ini dilakukan dengan simulasi 3d dan menggunakan tolak ukuran dimensi minimal *maneuver* kursi roda sebesar 1500 mm dan terdapat *toilet* pada *lavatory* [5]. Hasil yang didapat tertera pada Gambar 4.

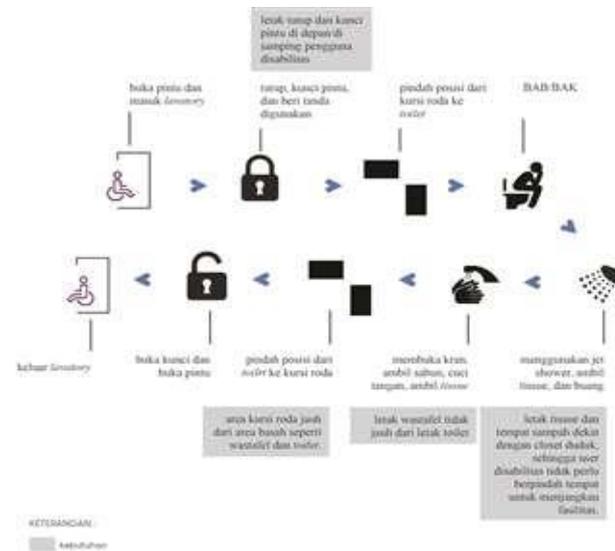
Pada alternatif 1 didapatkan hasil bahwa dimensi ruang *universal lavatory* tidak dapat mengakomodasi gerakan *maneuver* pengguna disabilitas di dalam *lavatory*, sehingga ruang *maneuver* dilakukan diluar *lavatory* yaitu pada area jalan dan bordes kereta. Alternatif 2 ruang *maneuver* pengguna disabilitas dapat dilihat pada Gambar 5.

#### B. Studi Aktivitas dan Kebutuhan User

Studi aktivitas berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan pada pengguna. Pada studi ini dilakukan pada pengguna dan petugas kebersihan *lavatory* kereta. Studi terhadap petugas kebersihan dilakukan untuk mencapai *lavatory* yang bersih, sehingga perlu studi aktivitas dan kebutuhannya untuk memudahkan dalam proses perawatan



Gambar 6. Skema runtutan aktivitas dan kebutuhan pengguna tanpa keterbatasan fisik.

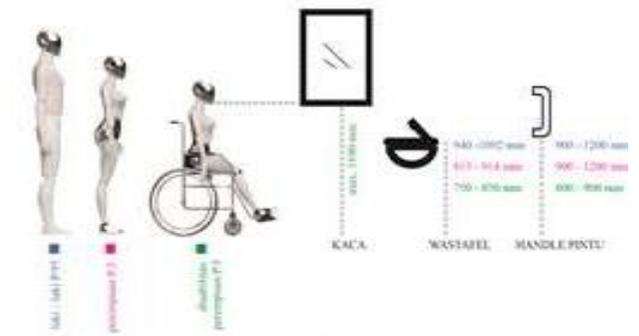


Gambar 7. Skema runtutan aktivitas dan kebutuhan pengguna disabilitas.

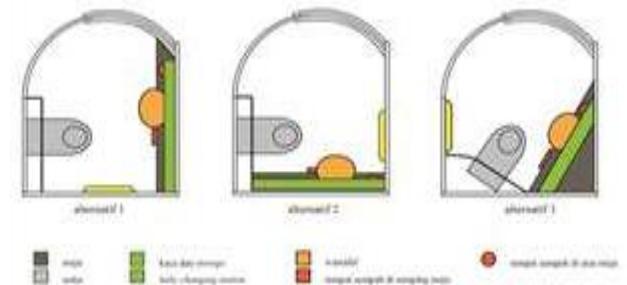
*lavatory*. Untuk wawancara terhadap pengguna dilakukan pada 3 jenis pengguna yaitu, studi pada *user* laki/wanita (tanpa keterbatasan fisik), pengguna yang membawa anak dibawah umur 1 tahun, dan disabilitas fungsional bagian kaki menggunakan kursi roda. Skema aktivitas dan kebutuhan pengguna tanpa keterbatasan fisik dapat dilihat pada Gambar 6.

Aktivitas pengguna yang membawa anak bayi adalah mengganti popok. Pada aktivitas ini, dibutuhkan fasilitas pada *lavatory* yang membantu dan mempermudah pengguna seperti fasilitas *baby changing station*. Skema aktivitas dan kebutuhan pengguna disabilitas dapat dilihat pada Gambar 7.

Petugas kebersihan melakukan pengecekan setiap 30 menit sekali dan aktivitasnya yaitu mengambil sampah dan mengisi ulang fasilitas yang habis. Untuk memudahkan dalam aktivitas isi ulang fasilitas dibutuhkannya *storage* pada *lavatory* yang mengakomodasi fasilitas isi ulang. *Storage* sendiri akan diletakkan pada belakang kaca sehingga tidak menghabiskan banyak tempat pada *lavatory* dan penumpang tidak mudah mengambil fasilitas isi ulang.



Gambar 8. Ketinggian kaca, wastafel dan *handle* pintu untuk pengguna.



Gambar 9. Alternatif *layout* fasilitas *universal lavatory module*.



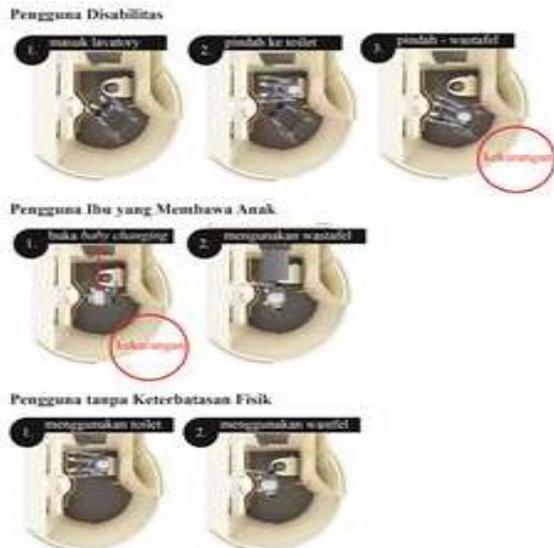
Gambar 10. Studi dan analisis keamanan pada alternatif *universal lavatory module*.

Dari studi aktivitas didapatkan kebutuhan pengguna pada *lavatory* kereta, sehingga dihasilkan detail fasilitas tambahan seperti fasilitas *baby changing station*, *storage* dan penempatan fasilitas yang sesuai kebiasaan pengguna ketika menggunakan *lavatory* kereta.

C. Studi Antropometri

Studi *antropometri* dilakukan dengan menggunakan data sekunder yaitu berupa regulasi ataupun rekomendasi dan data primer yaitu menggunakan 3d sebagai alat simulasinya [6-10]. Studi ini dilakukan untuk mendapatkan peletakkan fasilitas *lavatory* sehingga mudah dan aman digunakan oleh pengguna. Dalam studi ini dilakukan dengan model laki-laki persentil 95, perempuan persentil 5, dan model dengan kursi roda dalam bentuk 3D.

Hasil yang diperoleh adalah ketinggian kaca menggunakan ketinggian maksimum yang dapat digunakan oleh pengguna disabilitas yaitu 1100 mm. Ketinggian wastafel menggunakan ketinggian rekomendasi untuk pengguna disabilitas yang dimana memiliki ukuran yang tidak berbeda jauh untuk pengguna wanita (81.3 – 91.4 mm) yaitu >850 mm. Ketinggian untuk *handle* pintu pada antara 800 – 1100 mm. Hasil ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 11. Studi dan analisis kemudahan pada alternatif 1 *universal lavatory module*.



Gambar 12. Studi dan analisis kemudahan pada alternatif 2 *universal lavatory module*.

**D. Layout Fasilitas**

Pada studi penempatan fasilitas *universal lavatory*, hasil dari studi aktivitas dan kebutuhan menjadi acuannya. Selain itu juga metode perpindahan pengguna disabilitas dari kursi roda ke toilet menjadi salah satu acuan dalam pembuatan alternatif desain [9-10]. Layout fasilitas dibuat 3 alternatif dimana menggunakan 6 tolak ukur dalam memilih layout yang mudah digunakan oleh pengguna, yaitu:

1. Ruang lavatory memberikan kesan tidak sempit.
2. Aman bagi pengguna disabilitas (area basah dan kering tidak dalam satu area).
3. Mudah digunakan oleh pengguna disabilitas.
4. User disabilitas tidak banyak melakukan perpindahan ketika menggunakan fasilitas lavatory.
5. Fasilitas baby changing station mudah dijangkau.
6. Mudah digunakan oleh user tanpa keterbatasan fisik.

Alternatif layout fasilitas *universal lavatory module* dapat dilihat pada Gambar 9. Alternatif layout kemudian dianalisis untuk mengetahui keamanan dan kemudahan pengguna pada lavatory.



Gambar 13. Dokumentasi role play.



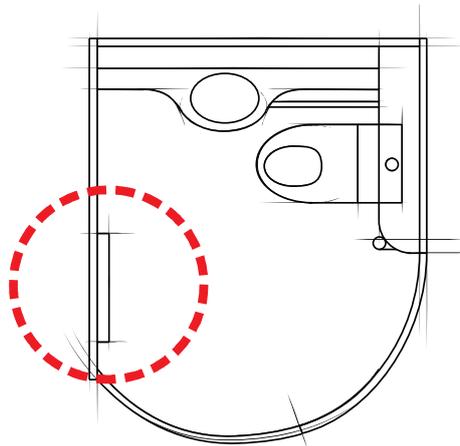
Gambar 14. Dokumentasi role play yang dilakukan oleh laki-laki persentil 95 dengan kursi roda.

Studi dan analisis keamanan pada lavatory dilihat dari area basah dan kering yang terletak tidak pada satu area, sehingga aman bagi pengguna disabilitas. Area basah sendiri merupakan area wastafel dan toilet, dimana seringkali dalam keadaan basah. Area kering yaitu area dimana kursi roda berada. Hasil yang didapat adalah terdapat dua alternatif lavatory yang lebih aman bagi pengguna disabilitas. Hal tersebut tertera pada Gambar 10.

Kemudian dilakukan analisis kemudahan pengguna pada alternatif *universal lavatory 1* yang dapat dilihat pada Gambar 11 dan 2 yang dapat dilihat pada Gambar 12 dengan memeragakan aktivitas pengguna pada 3d alternatif lavatory yang mana menggunakan model wanita persentil 5 menggunakan kursi roda. Pada alternatif 1 *universal lavatory*, pengguna disabilitas melakukan banyak perpindahan ketika menggunakan fasilitas lavatory, sebagai contoh ketika akan menggunakan wastafel user disabilitas terlebih dahulu berpindah posisi dari toilet ke kursi roda. Selain itu, pengguna yang membawa anak ketika menggunakan baby changing station, akses fasilitas sedikit terhalang toilet, sedangkan untuk pengguna tanpa keterbatasan fisik mudah menggunakan/mengakses fasilitas

Tabel 1.  
Hasil studi dan analisa alternatif desain

Tolak ukur	Alt. 1	Alt. 2
Ruang <i>lavatory</i> memberikan kesan tidak sempit	3/3	3/3
Aman bagi pengguna disabilitas	3/3	3/3
Mudah digunakan oleh pengguna disabilitas	2/3	3/3
<i>User</i> disabilitas tidak banyak melakukan perpindahan ketika menggunakan fasilitas <i>lavatory</i>	2/3	3/3
Fasilitas <i>baby changing station</i> mudah dijangkau	3/3	2/3
Mudah digunakan oleh <i>user</i> tanpa keterbatasan fisik	2/3	3/3



Gambar 15. Hasil *roleplay*.

*lavatory* alternatif 1.

Pengguna disabilitas mudah mengakses/menggunakan fasilitas *lavatory* yang mana ketika menggunakan fasilitas wastafel, kaca, sabun, tisu, dan tempat sampah pengguna disabilitas tidak memerlukan pindah posisi dari *toilet*. Pengguna yang membawa anak mudah mengakses fasilitas *baby changing station* tetapi terdapat kesulitan ketika akan mengakses wastafel dengan waktu yang bersamaan *baby changing station* digunakan. Alternatif 2 *universal lavatory module* mudah digunakan oleh pengguna tanpa keterbatasan fisik. Hasil analisis alternatif peletakan fasilitas *universal lavatory* tertera pada Tabel 1.

Alternatif *layout* yang digunakan merupakan alternatif 2 yang mana memiliki nilai yang memenuhi tolak ukur yang telah ditentukan.

#### E. Role Play

Alternatif *layout* fasilitas yang telah ditentukan pada studi sebelumnya diuji menggunakan metode *role play* untuk mendapatkan apakah penempatan fasilitas telah sesuai dengan jarak jangkauan pengguna disabilitas dengan kursi roda maupun pengguna tanpa keterbatasan fisik. Dokumentasi *roleplay* dapat dilihat pada Gambar 13. *Roleplay* diperagakan oleh pria persentil 95 dapat dilihat pada Gambar 14 dan wanita persentil 5 menggunakan kursi roda dengan dimensi 650 x 1000 mm.

Hasil dari metode *roleplay* yang dilakukan didapat adalah fasilitas *baby changing station* terletak berjarak dengan meja *lavatory* untuk memungkinkan pengguna ibu yang membawa anak menggunakan *baby changing station* dengan wastafel secara bersamaan dan perlunya *hand rail* pada area dekat *baby changing station* sehingga aman bagi pengguna untuk menjaga keseimbangan ketika

menggunakannya. Hasil dari *roleplay* tertera pada Gambar 15.

#### IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Kesimpulan dari pembahasan diatas didapat beberapa hal sebagai berikut;(1)Dimensi ruang *universal lavatory* tidak melebihi dimensi ruang untuk *lavatory* yang ada pada rancangan *Medium Speed Train* Indonesia; (2)Dimensi *universal lavatory module* rekomendasi pada *Medium Speed Train* Indonesia adalah memiliki lebar 1517 mm dan panjang 1790 mm; (3)Area *maneuver* pengguna disabilitas terletak diluar, sehingga mengurangi ukuran *universal lavatory module* secara keseluruhan; (4)Ukuran panel *standard lavatory module* yang saat ini ada dan ukuran panel *universal lavatory module* pada penelitian ini bersifat modular yang mana memiliki beberapa komponen yang sama sehingga mencapai pada efisiensi proses produksi.

Saran yang dapat diuraikan dalam pembahasan diatas antara lain pintu masuk kereta pada kereta ramah disabilitas berukuran 1200 mm, *Universal lavatory module* terletak pada depan kursi penumpang disabilitas dengan kursi roda, sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. R. Indonesia, *Undang - Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas*. Jakarta, Indonesia: Sekretariat Republik Indonesia, 2016.
- [2] ASEAN, *ASEAN Public Toilet Standard*. Jakarta: ASEAN Secretariat, 2016.
- [3] G. Pahl and W. Beitz, *Engineering Design : A Systematic Approach*. Berlin: Springer Science & Business Media, 2013.
- [4] Americans With Disabilities Act Access Board, *Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities*. Washington: US Government

- Printing Office, 2000.
- [5] H. Lin, *Design Guide for Wheelchair Accessible Housing: Occupational Therapy Service*. London: Portsmouth City Council, 2006.
- [6] Irish Wheelchair Association (IWA), *Access Guidelines: Designing Accessible Environment*. Dublin: I.W.A Company, 2014.
- [7] Centre for Accessible Environments (CAE), "Managing Accessible Toilets." CAE, London, 2017.
- [8] M. Pekerjaan Umum, *Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan No. 30/PRT/M/2006*. Jakarta, Indonesia: Kementerian Pekerjaan Umum, 2006.
- [9] Bobrick, "Planning Guide for Accessible Restrooms", Bobrick Washroom Equipment, Inc., Washington, 2017.
- [10] J. Panero and M. Zelnik, *Human Dimension & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards*. New York: Watson-Guptill, 1979.