
USULAN KERANGKA STANDAR KURSI RODA MANUAL SEBAGAI ACUAN PENYUSUNAN STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI)

Manual Wheelchairs Standards Framework as a Reference for Indonesia National Standard (SNI)

Rizki Amalia Pratiwi¹, Fakhri Fahma¹, Wahyudi Sutopo¹, Eko Pujiyanto¹, Suprpto², Meilinda Ayundyahrini²

¹Proram Studi Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret
Gedung 1 Fakultas Teknik, Jl. Ir. Sutami No.36A, Surakarta, Indonesia
²Pusat Penelitian dan Pengembangan Standardisasi, Badan Standardisasi Nasional
Gedung I BPPT Lantai 12, Jalan M.H. Thamrin No. 8, Jakarta
e-mail: kikiamalia29@gmail.com

Diterima: 13 September 2018, Direvisi: 19 November 2018, Disetujui: 26 November 2018

Abstrak

Teknologi alat kesehatan berkembang sangat pesat, pemerintah terus berupaya untuk mendorong berkembangnya industri alat kesehatan, salah satunya kursi roda. Sebagai upaya mengembangkan industri alat kesehatan, pemerintah juga merekomendasikan pengembangan SNI alat kesehatan. Indonesia memiliki SNI 09-4663-1998 kursi roda, namun sudah berusia 20 tahun dan belum pernah mengalami pembaruan, untuk itu diperlukan kaji ulang standar kursi roda, agar dapat harmonis dengan perkembangan teknologi saat ini. Artikel ini menggunakan pendekatan FACTS (*Framework for Analysis Comparison and Testing Standard*). Terdapat 4 tahap pada pendekatan FACTS, yaitu analisis *stakeholder*, analisis teknis, perbandingan standar, dan pengujian standar. Pada tahap pengujian standar, digunakan SEM (*Structural Equation Model*), kerangka SEM digunakan untuk memverifikasi bahwa kerangka standar yang dikembangkan dapat mencapai tujuan standardisasi. Dari pendekatan FACTS pada artikel ini didapatkan kerangka standar yang dapat digunakan untuk penyusunan standar kursi roda dan metode verifikasi. Dihasilkan 8 parameter standar yang diusulkan menjadi Acuan RSNI, yaitu stabilitas statis, kemampuan manuver, dimensi, keefektifan rem, ketahanan pengapian, kekuatan statis, kekuatan impact, dan kekuatan fatigue.

Kata kunci: Standar Nasional Indonesia (SNI), Kursi roda manual, FACTS, SEM

Abstract

Medical device technology growing rapidly, the government also try to develop the medical devices industry, one of them is wheelchairs. As the way to develop the medical device industry, government also concern to develop Indonesian Nation Standard of medical devices. Indonesia has SNI 09-4663-1998 about wheelchairs, but it has been for 20 years and never be renewal, a wheelchai because of this review for wheelchairs standard is needed, so the standard can be in harmony with current technological developments. This study uses the FACTS approach (Framework for Analysis Comparison and Testing Standard). There are 4 stages in FACTS approach consist of stakeholder analysis, technical analysis, comparison standard, and testing standards. At the testing standard stage SEM (Structural Equation Model) are used, SEM is used to establish that standards can achieve the objectives of standardization. From the FACTS approach in this study, obtained standards framework that can be used to regulate the wheelchairs, and the verification method for standard. There are 8 standard parameters that will be developed into manual wheelchair RSNI, namely stability, maneuverability, dimensions, brake effectiveness, ignition level, static strength, impact strength, and fatigue strength.

Keyword: Indonesia National Standard (SNI), Manual wheelchairs, FACTS, SEM

1. PENDAHULUAN

Teknologi alat kesehatan berkembang sangat pesat seiring dengan perkembangan teknologi informasi (Kementerian Kesehatan, 2015). Pemerintah juga terus berupaya mendorong untuk berkembangnya industri alat kesehatan

untuk memacu daya saing nasional (Kementerian Perindustrian, 2015). Saat ini sebanyak 65 produsen di dalam negeri telah mampu memproduksi alat kesehatan, salah satu yang mampu di produksi adalah kursi roda (Kementerian Perindustrian, 2015). Kursi roda adalah alat bantu yang paling banyak digunakan

untuk meningkatkan mobilitas pribadi para penyandang cacat.

Sebagai upaya pengembangan industri alat kesehatan, pemerintah juga merekomendasikan pengembangan Standar Nasional Indonesia (SNI) melalui peningkatan jumlah SNI Alat Kesehatan dan laboratorium pengujian (Kementrian Perindustrian, 2015). Pada saat ini Indonesia telah memiliki SNI tentang kursi roda, yaitu SNI 09-4663-1998, SNI kursi roda ini telah ditetapkan sejak tahun 1998 dan telah digunakan selama 20 tahun tanpa adanya pembaharuan. Padahal perkembangan teknologi kursi roda mengalami transformasi yang cepat, para pengembang kursi roda mulai menerapkan teknologi pada kursi roda yang dibuatnya (Kharisma, 2016). Oleh sebab itu diperlukan kaji ulang terhadap standar yang telah ada. Sehingga dengan adanya pengembangan SNI kursi roda diharapkan mampu mengakomodasi perkembangan teknologi sert harmonis dengan perkembangan standar yang ada.

Pentingnya pengembangan standar disebabkan oleh acuan standar yang diberlakukan oleh pemerintah akan mendorong pelaku usaha untuk mengembangkan produknya sesuai dengan standar yang ditetapkan, dan memudahkan dalam proses pengembangan produk. Proses pengembangan standar baru memiliki masalah di awal proses pengembangan, khususnya untuk mengidentifikasi langkah apa yang diperlukan untuk mengembangkan yang baru standar. Sehingga digunakan pendekatan FACTS (*Framework for Analysis, Comparison, and Testing of Standard*) untuk melakukan pengembangan standar (Prianjani, 2017).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Standar dan Standardisasi

Standar adalah spesifikasi teknis atau sesuatu yang dibakukan termasuk tata cara dan metode yang disusun berdasarkan consensus semua pihak yang terkait dengan memperhatikan syarat-syarat keselamatan, keamanan, kesehatan, lingkungan hidup, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta pengalaman, perkembangan masa kini dan masa yang akan datang untuk memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya (PP No. 102 Tahun 2000).

Untuk merumuskan standar, perlu dilakukan standardisasi. Proses standardisasi yaitu proses merumuskan, menetapkan, menerapkan dan merevisi standar, yang dilaksanakan secara tertib melalui kerjasama dengan semua pihak yang berkepentingan (Badan Standar Nasional, 2009). Dalam UU No. 20 Tahun 2014, standardisasi didefinisikan

sebagai proses merencanakan, merumuskan, menetapkan, menerapkan, memberlakukan, memelihara, dan mengawasi standar yang dilakukan secara tertib dan bekerja sama dengan semua pemangku kepentingan.

2.2 Kursi Roda Manual

Kursi roda merupakan salah satu alat bantu bagi penyandang cacat kaki untuk dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain, baik di tempat datar maupun dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi. Kursi roda juga digunakan untuk meningkatkan kemampuan mobilitas bagi orang yang memiliki kekurangan seperti: orang yang cacat fisik, pasien rumah sakit, orang tua (manula), dan orang-orang yang memiliki resiko tinggi untuk terluka, bila berjalan sendiri (Batan, 2006). Secara umum, kursi roda dibagi menjadi 2 (dua) jenis, yaitu kursi roda manual (conventional wheelchair) dan kursi roda berpenggerak motor (motor powered wheelchair). Gambar kursi roda manual beserta bagian-bagiannya, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Kursi Roda Manual dan Bagiannya (Cook, 2015).

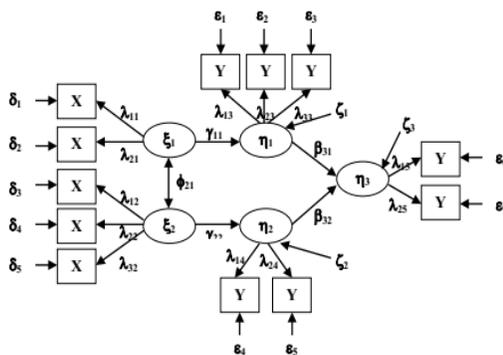
2.3 FACTS (*Framework for Analysis Comparison and Testing Standard*)

FACTS (*A Framework for Analysis, Comparison, and Testing of Standard*) adalah metodologi yang dikembangkan oleh NIST (*National Institut of Standards and Technology, US Departement of Commerce*) yang dapat digunakan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan standar (Witherell, 2013). Pendekatan FACTS mempertimbangkan kepentingan seluruh *stakeholder* terkait, pendekatan ini juga yang menyediakan framework untuk menganalisa, membandingkan dan menguji standar dengan cara strukturisasi dan formalisasi informasi melalui *Zachman framework*. *Zachman Framework* merupakan kerangka yang digunakan untuk memperoleh informasi menggunakan pertanyaan 5W1H, yaitu: *What, How, When, Who, Where*, dan *Why*.

2.3 SEM (Structural Equation Model)

Structural Equation Model (SEM) merupakan model untuk menjelaskan secara menyeluruh hubungan antar variabel yang ada dalam penelitian. SEM digunakan bukan untuk merancang suatu teori, tetapi lebih ditujukan untuk memeriksa dan membenarkan suatu model. Oleh karena itu, syarat utama menggunakan SEM adalah membangun suatu model hipotesis yang terdiri dari model struktural dan model pengukuran dalam bentuk diagram jalur yang berdasarkan justifikasi teori. SEM adalah merupakan sekumpulan teknik-teknik statistik yang memungkinkan pengujian sebuah rangkaian hubungan secara simultan. Hubungan itu dibangun antara satu atau beberapa variabel independen (Santoso, 2011).

Terdapat 2 model matematis dalam SEM, yaitu model pengukuran dan model struktural. Model pengukuran adalah bagian dari model SEM yang menggambarkan hubungan antara variabel laten dengan indikator-indikatornya. Sedangkan model struktural menggambarkan hubungan antar variabel-variabel laten atau antar variabel eksogen dengan variabel laten. Contoh model SEM terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2 Contoh Model SEM.

Keterangan:

Elips: konstruk laten (variabel laten); Kotak: variabel manifes (indikator); ξ (ksi): konstruk laten eksogen; η (eta): konstruk laten endongen; γ (gama): parameter untuk menggambarkan hubungan langsung variabel eksogen terhadap variabel endogen; β (beta): parameter untuk menggambarkan hubungan langsung variabel endogen dengan variabel endogen lainnya; ζ (zeta): kesalahan struktural (structural error) yang terdapat pada sebuah konstruk endogen; δ (delta): *measurement error* yang berhubungan dengan konstruk eksogen; ϵ (epsilon): *measurement error* yang berhubungan dengan konstruk endogen; λ (alfa): *factor loadings*, parameter yang menggambarkan hubungan

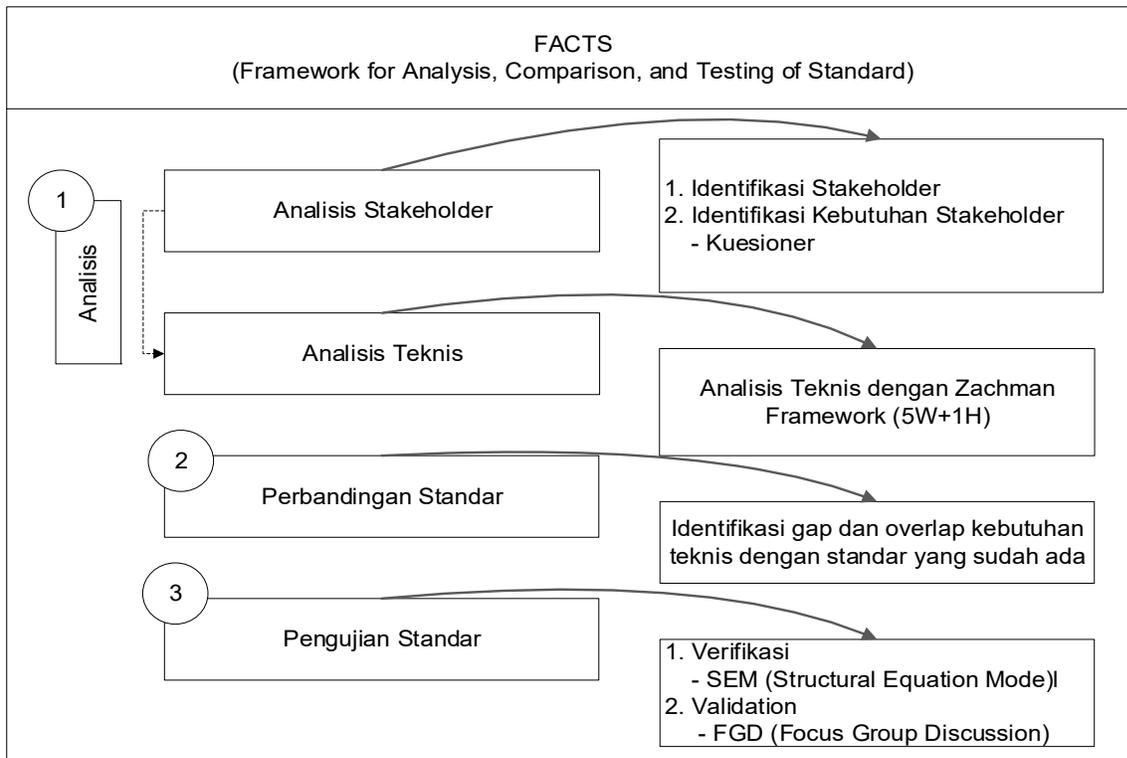
langsung konstruk eksogen dengan variabel manifesnya; X: variabel manifes yang berhubungan dengan konstruk eksogen; Y: variabel manifes yang berhubungan dengan konstruk endogen (Nurwulan, 2015).

3. METODE PENELITIAN

Artikel ini menggunakan pendekatan FACTS atau *Framework for Analysis Comparison and Testing Standard*. FACTS adalah pendekatan yang dapat digunakan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan standar. Pendekatan FACTS ini dapat diaplikasikan pada setiap tahapan siklus hidup standar yaitu: (1) pengembangan standar; (2) implementasi standar; (3) Pemeliharaan standar, dan pendekatan ini dapat diterapkan dalam setiap siklus hidup standar secara terpisah (Witherell, 2013).

Pendekatan FACTS dipilih karena pendekatan ini mempertimbangkan kepentingan seluruh *stakeholder* terkait dalam pengembangan standar (Rahmawatie, 2017). Konsep FACTS sejalan dengan prinsip konsensus BSN yang mempertimbangkan pendapat atau persyaratan *stakeholder* yang tidak berpihak pada pihak tertentu untuk mengambil keputusan (Sutopo, 2018). Pendekatan ini juga yang menyediakan Framework untuk menganalisa, membandingkan dan menguji standar dengan cara strukturisasi dan formalisasi informasi melalui *Zachman framework*. *Zachman framework* merupakan kerangka yang digunakan untuk memperoleh informasi menggunakan pertanyaan 5W1H, yaitu: *What, How, When, Who, Where, dan Why* (Witherell, 2013). Terdapat 4 tahap utama dalam pendekatan FACTS: (1) *Analisis Stakeholder*, (2) *Analisis Teknis*, (3) *Perbandingan Standar*, dan (4) *Pengujian Standar*. Metode penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.

Tahap yang pertama adalah analisis *stakeholder*, pada tahap ini dilakukan identifikasi *stakeholder* terkait dengan perancangan standar kursi roda manual, dan identifikasi kebutuhan *stakeholder*. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui semua kebutuhan dari *stakeholder* dan parameter apa saja yang digunakan untuk pengembangan standar kursi roda. Analisis *stakeholder* diawali dengan pembuatan desain kuesioner kebutuhan standar kursi roda. Kuesioner juga bersifat terbuka sehingga *stakeholder* terkait dapat memberikan masukan mengenai parameter yang belum ditanyakan di dalam kuesioner.



Gambar 3 Metode Penelitian.

Tahap kedua adalah analisis teknis, pada tahap ini kebutuhan *stakeholder* yang didapatkan pada analisis *stakeholder* di terjemahkan menjadi kebutuhan teknis kursi roda. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memperoleh spesifikasi kebutuhan untuk standar kursi roda. Tahap selanjutnya adalah perbandingan standar, bertujuan untuk mengidentifikasi gap dan overlap antara hasil analisis teknis dengan standar yang telah ada baik standar nasional maupun internasional. Dari hasil ketiga tahap tersebut dapat dihasilkan kerangka untuk standar kursi roda manual.

Tahap yang terakhir adalah tahap pengujian standar, tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa standar yang dikembangkan telah memenuhi seluruh kebutuhan *stakeholder* dan memastikan bahwa seluruh *stakeholder* mampu memenuhi persyaratan dan pengujian yang diminta. Terdiri dari verifikasi dan validasi. Pada tahap verifikasi dilakukan suatu pembaharuan dengan digunakannya SEM. SEM adalah alat analisis statistik yang dapat menjelaskan hubungan di antara variabel laten dengan variabel manifes, serta dapat mengetahui pengaruh hubungan antar variabel laten dengan memperhitungkan kesalahan yang akan selalu ada pada setiap perhitungan (Santoso, 2015). Dengan menggunakan SEM dapat diketahui kebutuhan *stakeholder* yang memiliki pengaruh terhadap tercapainya tujuan standarisasi, sehingga hanya variabel-variabel yang penting

saja yang diatur didalam standar. Pada artikel ini variabel laten didapatkan dari kerangka standar dan dihubungkan dengan tujuan standarisasi. Perhitungan SEM dilakukan dengan penyebaran kuesioner, dan diolah menggunakan *software Smart-PLS*. Kemudian pengujian standar diakhiri dengan validasi yang dilakukan dengan *Focus Group Discussion* dengan *stakeholder* terkait.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Stakeholder

Tahap pertama yang dilakukan adalah identifikasi *stakeholder*, karena pada proses pengembangan standar diperlukan partisipasi *stakeholder* agar standar yang disusun dapat mengakomodasi seluruh kepentingan *stakeholder* (Whiterell, dkk, 2013). Menurut UU No. 20 tahun 2014, yang dimaksud dengan *stakeholder* (pemangku kepentingan) adalah pihak yang mempunyai kepentingan terhadap kegiatan standarisasi dan penilaian kesesuaian, yang terdiri atas unsur konsumen, pelaku usaha, asosiasi, pakar, cendekiawan, kementerian, lembaga pemerintah nonkementerian, dan/atau Pemerintah Daerah. Pemilihan *stakeholder* terkait untuk artikel ini dipilih langsung oleh BSN sebagai pihak yang terkait langsung dengan perumusan standar, *stakeholder* yang terkait ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 *Stakeholder* Kursi Roda Terpilih.

Stakeholder	Keterangan
PT. Mega Andalan Kalasan	Produsen Kursi Roda (Pengembang kursi roda)
PT. Shima Prima Utama	Produsen Kursi Roda (Pengembang kursi roda)
PT. Tesena Inovindo	Produsen Kursi Roda (Pengembang kursi roda)
PT. Dharma Medipro	Produsen Kursi Roda (Pengembang kursi roda)
PT. Asia Technic Utama	Konsumen Kursi Roda
RSUD Yogyakarta	Konsumen Kursi Roda
BBRSBD	Konsumen Kursi Roda sekaligus Lembaga Pemerintah
RSUD Tangerang Selatan	Konsumen Kursi Roda
RSUD Kota Bekasi	Konsumen Kursi Roda
RSUD Cempaka Putih	Konsumen Kursi Roda
RSUD Kota Depok	Konsumen Kursi Roda
Teija Gumilar	Pakar Kursi Roda dari <i>Adam Mickiewicz University</i> Polandia
Hartomo Soewardi	Pakar Kursi Roda dari Universitas Islam Indonesia
Lobes Herdiman	Pakar Kursi Roda dari Universitas Sebelas Maret

Identifikasi kebutuhan *stakeholder* dilakukan dengan penyebaran kuesioner. Desain kuesioner kebutuhan standar kursi roda didapatkan dari berbagai literatur, dengan 3 dimensi utama sebagai parameter pengembangan standar, yaitu: (1) Performa Fungsional, (2) Dudukan dan Dukungan Postural, (3) Kekuatan, Daya Tahan dan Keamanan. Parameter yang didapatkan dari studi literatur ditunjukkan pada Tabel 2.

4.2 Analisis Teknis

Kebutuhan teknis diperoleh dengan cara mengintrepetasikan kebutuhan *stakeholder* dari kuesioner yang sudah direkapitulasi dan diolah menjadi aspek teknis menggunakan *Zachman Framework*. *Zachman Framework* merupakan metode analisis pada metode FACTS yang

berguna untuk menstrukturisasi kebutuhan menggunakan pertanyaan dasar 5W+1H yaitu *What* (Karakteristik apa yang dibutuhkan oleh *stakeholder* dalam pengembangan SNI kursi roda manual), *Why* (Mengapa pengukuran/ pengujian tersebut diperlukan), *Who* (Siapa yang melakukan pengukuran / pengujian tersebut), *When* (Kapan dilakukan pengukuran/pengujian), *Where* (Dimana pengukuran/ pengujian tersebut dilakukan) dan *How* (Bagaimana cara mendapatkan/menguji/ mengukur spesifikasi).

Analisis kebutuhan teknis juga digunakan untuk menstrukturisasi informasi yang diperoleh sehingga mencegah terjadinya duplikasi aspek teknis akibat informasi yang terlihat berbeda namun sebenarnya memiliki makna yang sama. Hasil analisis teknis di tujukkan pada Tabel 4.

Tabel 2 Desain Kuesioner

Dimensi	Variabel	Atribut	Referensi	Kode
Performa Fungsional	Stabilitas	Stabilitas Statis	Borg, dkk. (2007)	A1
		Stabilitas Dinamis	Borg, dkk. (2007)	A2
	Transporting wheelchair	Kemudahan berpindah dari & ke kursi roda	Borg, dkk. (2007)	A3
		Kemudahan mengangkut kursi roda	Borg, dkk. (2007)	A4
	Kemampuan Manuver	Manuver di sekitar rintangan (ruang terbatas)	Borg, dkk. (2007)	A5
		Manuver melewati rintangan	Borg, dkk. (2007)	A6
	Fungsi tambahan	Efisiensi energi	Kemudahan memperbaiki/memperoleh komponen	Borg, dkk. (2007)
				A8
Dudukan dan dukungan postural	Dimensi	Panjang Maksimum	ISO 7176-5	B1
		Lebar	ISO 7176-5	B2
		Tinggi Total	ISO 7176-5	B3
		Tinggi Kursi	ISO 7176-5	B4
		Lebar Tempat Duduk	ISO 7176-5	B5
		Tinggi tempat duduk dari Tanah	ISO 7176-5	B6
		Tinggi sandaran tangan dari tempat duduk	ISO 7176-5	B7
		Panjang tempat duduk	ISO 7176-5	B8
		Tinggi sandaran	ISO 7176-5	B9

	Berat maksimal kursi roda	ISO 7176-5	B10
	Menyesuaikan antropometri masyarakat Indonesia	Soewardi, H (2015)	B11
Dudukan	Tipe Kursi	Borg, dkk. (2007)	B12
	Bantalan kursi	Borg, dkk. (2007)	B13
	Bahan kursi	Borg, dkk. (2007)	B14
	Bahan bantalan kursi	Borg, dkk. (2007)	B15
	Sandaran punggung (beckrest)	ISO 7176-5	B16
<i>Adjustable and Ergonomic Factor</i>	Pijakan kaki (footrest)	Borg, dkk. (2007)	B17
	Sandaran tangan (armrest)	Borg, dkk. (2007)	B18
	Roda belakang (Rear wheels)	Borg, dkk. (2007)	B19
	Push Handle	Borg, dkk. (2007)	B20
	Perakitan dengan pengelasan elektrik	Soewardi, (2015)	C1
Desain Kokoh	Pijakan kaki kuat	Borg, dkk. (2007)	C2
	Kuat dalam penggunaan normal	Borg, dkk. (2007)	C3
	Kuat dalam penggunaan beban maksimal	Borg, dkk. (2007)	C4
	Kursi roda tidak rusak saat jatuh	Borg, dkk. (2007)	C5
	Tidak ada deformasi plastis permukaan	ISO 7176-8 (2014)	C6
	Tidak ada keretakan komponen	ISO 7176-8 (2014)	C7
	Material kuat	Material rangka keras	Soewardi, (2015)
Ketahanan	Rangka kursi	Borg, dkk. (2007)	C9
	Push Handle	Borg, dkk. (2007)	C10
<i>Flammability</i>	Tidak mudah terbakar	Borg, dkk. (2007)	C11
	Tahan Korosi	Mhatre, dkk (2017)	C12
Keamanan permukaan	Permukaan rata	Borg, dkk. (2007)	C13
	Cover ban	Kharisma. (2016)	C14
	Memiliki stiker reflektif	Borg, dkk. (2007)	C15
Kefektifan rem	Berhenti pada jalan turunan	Borg, dkk. (2007)	C16
	Tidak terlepas tiba-tiba	Borg, dkk. (2007)	C17

Tabel 3 Rekapitulasi Kuesioner.

Kode	Persentase Setuju	Kode	Persentase Setuju
A1	97,3%	B15	89,2%
A2	91,9%	B16	89,2%
A3	89,2%	B17	91,9%
A4	91,9%	B18	89,2%
A5	91,9%	B19	91,9%
A6	94,6%	B20	78,4%
A7	94,6%	C1	81,1%
A8	86,5%	C2	86,5%
B1	94,6%	C3	94,6%
B2	97,3%	C4	89,2%
B3	97,3%	C5	91,9%
B4	94,6%	C6	86,5%
B5	97,3%	C7	89,2%
B6	97,3%	C8	89,2%
B7	97,3%	C9	97,3%
B8	94,6%	C10	86,5%
B9	94,6%	C11	91,9%
B10	89,2%	C12	43,2%
B11	94,6%	C13	67,6%
B12	89,2%	C14	91,9%
B13	81,1%	C15	89,2%
B14	94,6%	C16	97,3%
		C17	97,3%

4.3 Perbandingan Standar

Perbandingan standar dilakukan dengan membandingkan standar acuan yang memuat pengujian pada dengan kebutuhan teknis *stakeholder*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui gap dan overlap antara standar acuan dengan kebutuhan teknis. Perbandingan standar dilakukan melalui pendekatan informal, tipologi, dan aplikasi kasus. Standar yang dibandingkan adalah standar nasional dan internasional yang terkait dengan kursi roda. Melalui perbandingan standar kemudian diketahui standar apa yang memenuhi kebutuhan atau aspek teknis. Hasil perbandingan standar di tujukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Ringkasan Aspek Teknis dan Perbandingan Standar.

Aspek Teknis	ISO 7176 Series	SNI 09-4663-1998
Kursi roda stabil saat menghadapi tanjakan	ISO 7176-1	Tidak Tersedia
Kursi roda stabil saat menghadapi turunan	ISO 7176-1	Tidak Tersedia
Kursi roda stabil pada posisi menyamping pada tanjakan	ISO 7176-1	Tidak Tersedia
Komponen mudah diperoleh dan diperbaiki	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia
Lebar pivot	ISO 7176-5	Tidak Tersedia
Lebar U-Turn	ISO 7176-5	Tidak Tersedia

Aspek Teknis	ISO 7176 Series	SNI 09-4663-1998	Aspek Teknis	ISO 7176 Series	SNI 09-4663-1998
dalam ruang yang terbatas oleh dinding		Tersedia	Lokasi depan struktur sandaran tangan	ISO 7176-7	Tidak Tersedia
Diameter lingkaran putar / rotasi	ISO 7176-5	Tidak Tersedia	Diameter handrim	ISO 7176-7	Tidak Tersedia
Lebar yang dibutuhkan untuk koridor yang berkemiringan	ISO 7176-5	Tidak Tersedia	Diameter roda penggerak	ISO 7176-7	Tidak Tersedia
Kedalaman bidang pintu masuk	ISO 7176-5	Tidak Tersedia	Jarak horizontal poros roda	ISO 7176-7	Tidak Tersedia
Lebar koridor yang dibutuhkan untuk membuka pintu pada posisi kursi roda menyamping	ISO 7176-5	Tidak Tersedia	Jarak vertikal poros roda	ISO 7176-7	Tidak Tersedia
Ketinggian dari lantai	ISO 7176-5	Tidak Tersedia	Panjang keseluruhan	ISO 7176-5	Tidak Tersedia
Sudut bidang kursi	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Lebar Keseluruhan	ISO 7176-5	Tidak Tersedia
Kedalaman kursi efektif	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Panjang minimum kursi roda saat terlipat	ISO 7176-5	Tidak Tersedia
Lebar kursi	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Lebar keseluruhan minimum kursi roda saat terlipat	ISO 7176-5	Tidak Tersedia
Lebar kursi efektif	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Ketinggian keseluruhan minimum saat kursi roda terlipat	ISO 7176-5	Tidak Tersedia
Tinggi permukaan kursi depan	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Massa dari komponen terberat	ISO 7176-5	Tidak Tersedia
Sudut sandaran	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Tinggi Handgrip	ISO 7176-5	Tidak Tersedia
Lebar sandaran	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Total masa	ISO 7176-5	Tidak Tersedia
Jarak headrest dari depan sandaran	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Bahan Bantalan Kursi	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia
Tinggi headrest dari atas dudukan	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Tipe kursi (dudukan)	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia
Jarak pijakan kaki ke dudukan	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Rem Parkir	ISO 7176-3	Tidak Tersedia
Tinggi pijakan kaki	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Rem saat Berjalan, operasi normal	ISO 7176-3	Tidak Tersedia
Panjang pijakan kaki	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Rem saat Berjalan, operasi dengan perintah balik	ISO 7176-3	Tidak Tersedia
Sudut pijakan kaki	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Rem saat Berjalan, operasi darurat	ISO 7176-3	Tidak Tersedia
Sudut kaki ke dudukan	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Pengujian horizontal ketahanan api	ISO 7176-16	Tidak Tersedia
Ketinggian sandaran tangan	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Pengujian vertikal ketahanan api	ISO 7176-16	Tidak Tersedia
Sandaran tangan ke sandaran	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Ketahanan korosi	Tidak Tersedia	Tidak Tersedia
Panjang armrest	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Dukungan Lengan: Daya tahan terhadap gaya kebawah	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Lebar sandaran tangan	ISO 7176-7	Tidak Tersedia	Dukungan Kaki: Daya tahan	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Sudut sandaran tangan	ISO 7176-7	Tidak Tersedia			
Jarak antara lengan kursi	ISO 7176-7	Tidak Tersedia			

Aspek Teknis	ISO 7176 Series	SNI 09-4663-1998
terhadap gaya kebawah		
Pengujian tipping levers	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Pengujian Handgrip	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Dukungan Lengan: Daya tahan terhadap gaya keatas	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Dukungan Kaki: Daya tahan terhadap gaya keatas	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Push Handle: Daya tahan terhadap beban keatas	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Dukungan Punggung	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Handrim	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Castor	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Dukungan Kaki	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Anti-tip Device	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Multi-drum test	ISO 7176-8	Tidak Tersedia
Drop Test (Uji Jatuh)	ISO 7176-8	Tersedia (8.4)
Pengujian Fatigue untuk rem parkir	ISO 7176-8	Tidak Tersedia

Setelah dilakukan perbandingan standar dapat dibentuk kerangka RSNI untuk kursi roda manual. Kerangka RSNI ditunjukkan pada Gambar 4. Terdapat 8 parameter utama sebagai usulan untuk standar kursi roda manual yaitu stabilitas stastis, kemampuan manuver, dimensi, keefektifan rem, ketahanan pengapian, kekuatan statis, kekuatan impact, dan kekuatan fatigue. Indikator dalam parameter standar dihasilkan dari aspek teknis yang telah memiliki standar pengujian.

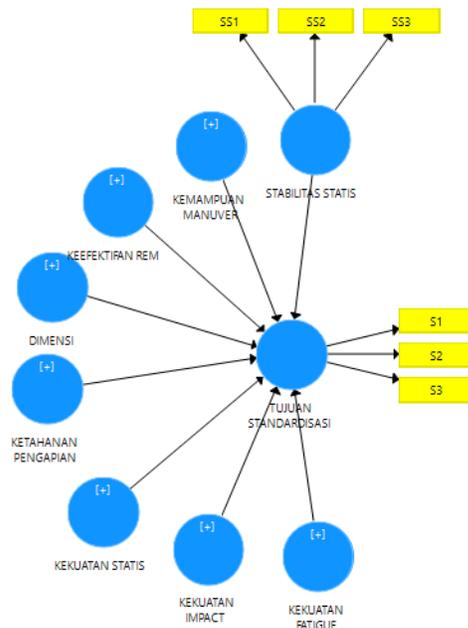
4.4 Pengujian Standar

Pengujian digunakan untuk menguji apakah kerangka standar yang dirumuskan dapat diterima melalui konsensus. Dalam tahap ini kerangka standar yang ditetapkan akan diverifikasi dan divalidasi.

Verifikasi dilakukan dengan menggunakan SEM. Metode pendekatan SEM yang dipilih adalah PLS-SEM (*Partial Least Square- Structural Equation Model*). PLS merupakan metode analisis yang powerful

karena dapat diterapkan pada semua skala data, tidak membutuhkan banyak asumsi dan ukuran sampel tidak harus besar. PLS selain dapat digunakan sebagai konfirmasi teori juga dapat digunakan untuk membangun hubungan yang belum ada landasan teorinya atau untuk pengujian proposisi. PLS juga dapat digunakan untuk pemodelan struktural dengan indikator bersifat reflektif ataupun formatif (Jaya dkk, 2008). Perhitungan PLS-SEM dilakukan dengan menggunakan software Smart-PLS. Perhitungan SEM pada artikel ini berguna untuk mengetahui bagaimana pengaruh indikator-indikator kebutuhan *stakeholder* yang telah dibentuk dalam kerangka RSNI terhadap tujuan standarisasi. Tujuan standarisasi yang digunakan merupakan tujuan menurut UU No.20

Tahun 2014, yaitu: melindungi konsumen, melindungi produsen, dan meningkatkan daya saing. Kerangka model SEM ditunjukkan pada Gambar 5.



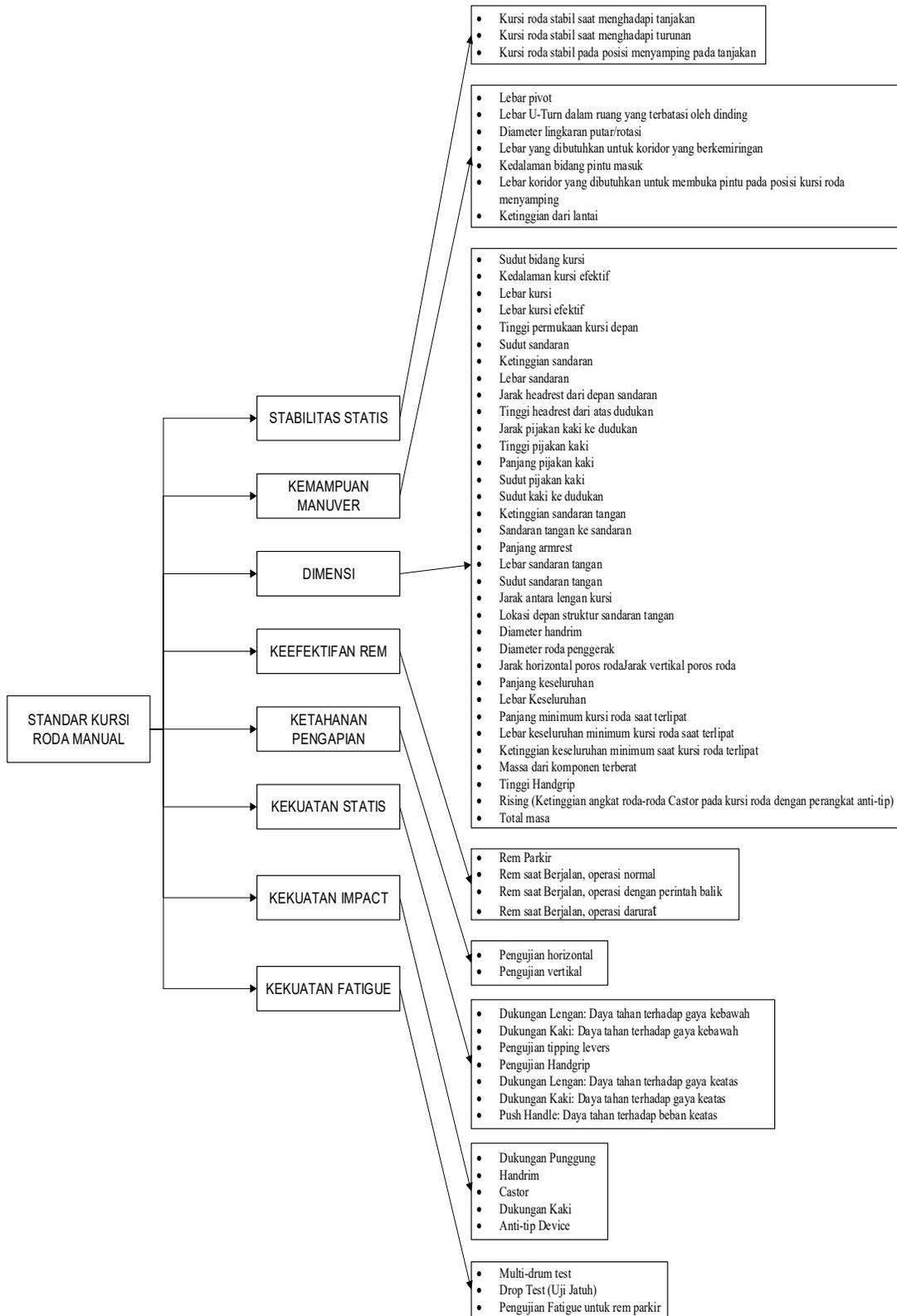
Gambar 5 Kerangka *Structural Equation Model*.

Berikut model pengukuran untuk kerangka *Structural Equation Model*. Model berikut merupakan contoh model untuk pengukuran variabel stabilitas statis.

$$\begin{aligned} \eta_1 &= \lambda_{11}\xi_1 + \theta_1 \\ \eta_2 &= \lambda_{21}\xi_1 + \theta_2 \\ \eta_3 &= \lambda_{31}\xi_1 + \theta_3 \end{aligned}$$

Berikut model struktural untuk kerangka *Structural Equation Model*.

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2 + \zeta_1$$



Gambar 4 Kerangka RSNI.

Kerangka *Structural Equation Model* ini diusulkan sebagai kerangka untuk

memverifikasi aspek rancangan standar mana yang memiliki pengaruh signifikan terhadap

tercapainya tujuan standar. Sehingga standar yang diatur benar-benar memiliki pengaruh untuk mencapai tujuan standardisasi. Setelah itu dilakukan validasi melalui *Focus Group Discussion* untuk *stakeholder* yang terkait.

5. KESIMPULAN

Pada artikel ini telah diberikan parameter untuk kerangka kerja Standar Nasional Indonesia kursi roda manual serta kerangka proses verifikasi. Terdapat 8 parameter utama sebagai usulan untuk standar kursi roda manual yaitu stabilitas statis, kemampuan manuver, dimensi, keefektifan rem, ketahanan pengapian, kekuatan statis, kekuatan impact, dan kekuatan fatigue. Proses verifikasi dengan menggunakan SEM digunakan untuk mengetahui parameter mana saja yang memiliki pengaruh signifikan terhadap tujuan standardisasi, sehingga diharapkan dapat menjadi acuan dalam penyusunan SNI kursi roda manual.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan bagian dari luaran penelitian hasil kerja sama antara UNS dengan BSN dengan No. 259/UN27/HK/2018. Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM UNS dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Standardisasi, Badan Standardisasi Nasional, serta semua pihak yang mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Batan, I. M. L. (2006). Pengembangan Kursi Roda Sebagai Upaya Peningkatan Ruang Gerak Penderita Cacat Kaki. *Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 97–105. Retrieved from <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/ind/article/view/16549>
- Borg, J & Khasnabis, C. (2008). Guidelines on the provision of manual wheelchairs in less-resourced settings. World Health Organization.
- Cook, Albert M. (2015). *Assistive Technologies: Principles and Practice*, 4th ed. Elsevier.
- Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian Dan Alat Kesehatan. (2015). Rencana Aksi Kegiatan Tahun 2015 – 2019 Direktorat Bina Produksi Dan Distribusi Alat Kesehatan. Jakarta: Kemenkes RI.
- International Organization for Standardization. (2014). ISO 7176-1 Wheelchairs: Determination of static stability. ISO
- International Organization for Standardization. (2012). ISO 7176-3 Wheelchairs: Determining the effectiveness of the brakes. ISO
- International Organization for Standardization. (2008). ISO 7176-5 Wheelchairs: Determination of dimensional space, mass and maneuverability. ISO
- International Organization for Standardization. (1998). ISO 7176-7 Wheelchairs: Measurements of seating and wheel dimensions. ISO
- International Organization for Standardization. (2014). ISO 7176-8 Wheelchairs: Requirements and test methods for static strength, impact and fatigue. ISO
- International Organization for Standardization. (2012). ISO 7176-16 Wheelchairs: Resistance to ignition of postural support devices. ISO
- Jaya, I. G. N. M. & Sumertajaya, I. M. (2008). *Pemodelan Persamaan Struktural dengan Partial Least Square*. Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika
- Kemenperin_PPI 2016 Unjuk Produk Unggul Industri Alsintan dan Alkes. (2016). Retrieved July 30, 2018, from <http://www.kemenperin.go.id/artikel/16338/PPI-2016-Unjuk-Produk-Unggul-Industri-Alsintan-dan-Alkes>
- Kharisma, Atminati. (2016). Desain Kursi Roda dengan Sistem Kemudi Tuas sebagai Sarana Mobilitas bagi Anak Penderita Cerebral Palsy Usia 6 hingga 10th. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS* Vol. 5, No.2, (2016) 2337-3520 (2301-928X Print).
- Kleynen, M., Braun, S. M., Bleijlevens, M. H., Lexis, M. A., Rasquin, S. M., Halfens, J., ... Masters, R. S. W. (2014). Using a Delphi technique to seek consensus regarding definitions, descriptions and classification of terms related to implicit and explicit forms of motor learning. *PLoS ONE*, 9(6), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100227>
- Nurwulan, E., & Tinaprilla, N. (2015). Aplikasi Partial Least Square Dalam Pengujian Implikasi Jaringan Kerjasama Dan Inovasi Usaha Mikro Kecil Pengolahan Kedelai. *Informatika Pertanian*, Vol. 24 No 2, 205–214.

- Peraturan Pemerintah (PP) No. 102 Tahun 2012 mengenai Standardisasi Nasional
- Prianjani, D., Fahma, F., Sutopo, W., Nizam, M., Purwanto, A., Louhenapessy, B. B., & Mulyono, A. B. (2017). The standard development for the National Standard of Indonesian (SNI) of the cell traction battery Lithium-ion Ferro phosphate secondary for electric vehicles applications. 2016 2nd International Conference of Industrial, Mechanical, Electrical, and Chemical Engineering, ICIMECE 2016, 213–218. <https://doi.org/10.1109/ICIMECE.2016.7910460>
- Rahmawatie, B., Sutopo, W., Fahma, F., Purwanto, A., Nizam, M., Louhenapessy, B. B., & Mulyono, A. B. (2017). Designing framework for standardization and testing requirements of battery management system for electric vehicle application. 2017 4th International Conference on Electric Vehicular Technology (ICEVT), 7–12. <https://doi.org/10.1109/ICEVT.2017.8323525>
- Santoso, Singgih. (2015). Menguasai Statistik Multivariat. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Soewardi, Hartomo. (2015). Inovative Design of Wheelchair by Using User Centered Design Approach. Proceeding 8th International Seminar on Industrial Engineering and Management.
- Sutopo, W., & Kadir, E. A. (2018). Designing Framework for Standardization Case Study: Lithium-Ion Battery Module in Electric Vehicle Application, 8(1), 220–226. <https://doi.org/10.11591/ijece.v8i1.pp220-226>
- Ulum, M., Tirta, I. M., & Anggraeni, D. (2014). Analisis Structural Equation Modeling (SEM) Untuk Sampel Kecil Dengan Pendekatan Partial Least Square (PLS). Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Jember, (November), 1–15.
- Undang Undang (UU) No.20 Tahun 2014 tentang Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian
- Whidiarso, wahyu. (2010). Pengembangan Skala Psikologi: Lima Kategori Respons ataukah Empat Kategori Respons?. diakses online dari ugm.ac.id/files/widhiarso_2010__respon_alternatif_tengah_pada_skala_likert.pdf
- Witherell, Paul; Rachuri, Sudarsan; Narayanan, Anantha dan Hyun Lee, Jae. (2013). FACTS: A Framework for Analysis, Comparison, and Testing of Standards. National Institute of Standards and Technology, United States