

PENGUJIAN CONTACTLESS SMART CARD READER UNTUK MENGKAJI TINGKAT KESESUAIAN TERHADAP PARAMETER DIGITAL STANDAR SERIAL SNI ISO/IEC 14443

Dwidharma Priyasta¹, Eka Setianingsih²

^{1,2}Pusat Teknologi Elektronika (PTE), Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)
Gedung Teknologi 3 Kawasan Puspiptek
Jl. Raya Puspiptek, Tangerang Selatan, Banten 15314
*E-mail dwidharma.priyasta@bppt.go.id

ABSTRAK

Makalah ini melaporkan sebuah hasil kegiatan pengujian parameter digital standar serial SNI ISO/IEC 14443 terhadap beberapa produk *contactless smart card reader* dengan menggunakan metode uji SNI ISO/IEC 10373-6 yang dilakukan di Laboratorium Bidang Teknologi Kartu Cerdas, Pusat Teknologi Elektronika (PTE), Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Alat uji yang digunakan terdiri dari satu set *contactless test station* yang dilengkapi dengan sebuah *Reference PICC Class 1* untuk berkomunikasi dengan benda uji. Diperoleh persentase keberhasilan kurang dari 50% untuk total 100 skenario pengujian parameter digital yang diberikan.

Kata Kunci: *contactless smart card reader*, SNI ISO/IEC 14443, SNI ISO/IEC 10373-6, *contactless test station*

ABSTRACT

This paper reports a result from an activity on SNI ISO/IEC 14443 digital parameters testing to several contactless smart card readers using SNI ISO/IEC 10373-6 test methods which has been conducted in Laboratorium Bidang Teknologi Kartu Cerdas, Pusat Teknologi Elektronika (PTE), Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Test tools consist of a set of contactless test station which equipped with a Reference PICC Class 1 for communicating with the device under test. The percentage of success achieved was less than 50% for a total 100 of scenarios given.

Keywords: *contactless smart card reader*, SNI ISO/IEC 14443, SNI ISO/IEC 10373-6, *contactless test station*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Contactless smart card reader umumnya dibuat berdasarkan persyaratan teknis yang ditetapkan oleh standar serial ISO/IEC 14443 (Hendry, 2007). Standar tersebut telah diadopsi identik menjadi standar serial SNI ISO/IEC 14443. Persyaratan teknis yang disampaikan meliputi persyaratan parameter analog dan parameter digital yang harus dipenuhi untuk menghasilkan sebuah produk *contactless smart card* dan *contactless smart card reader* yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

Standar serial SNI ISO/IEC 14443 berisi definisi karakteristik fisik sebuah *contactless*

smart card yang memiliki jangkauan transaksi sampai dengan 10 cm dan prosedur yang harus dilakukan oleh sebuah *contactless smart card reader* untuk melakukan komunikasi dengan *contactless smart card* tersebut. Standar serial ini terdiri dari 4 bagian sebagai berikut:

1. SNI ISO/IEC 14443-1:2013 Kartu identifikasi – Kartu sirkuit terpadu nirkontak – Kartu proksimiti – Bagian 1: Karakteristik fisik (ISO/IEC 14443-1:2008, IDT)
2. SNI ISO/IEC 14443-2:2013 Kartu identifikasi – Kartu sirkuit terpadu nirkontak – Kartu proksimiti – Bagian 2:

Daya frekuensi radio (RF) dan antarmuka sinyal (ISO/IEC 14443-2:2010, IDT)

3. SNI ISO/IEC 14443-3:2015 Kartu identifikasi – Kartu sirkuit terpadu nirkontak – Kartu proksimitas – Bagian 3: Inisialisasi dan antibentrok (ISO/IEC 14443-3:2011, IDT)
4. SNI ISO/IEC 14443-4:2015 Kartu identifikasi – Kartu sirkuit terpadu nirkontak – Kartu proksimitas – Bagian 4: Protokol transmisi (ISO/IEC 14443-4:2008, IDT)



Gambar 1. Berbagai produk contactless smart card reader

Untuk mendukung penerapan standar serial SNI ISO/IEC 14443, pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2015 tentang Persyaratan Teknis Pembaca Kartu Cerdas Nirkontak (*Contactless Smart Card Reader*), yang substansinya selaras dengan standar serial SNI ISO/IEC 14443. Peraturan menteri ini perlu dilengkapi dengan sebuah kajian mengenai tingkat kesesuaian produk-produk contactless smart card reader yang beredar di pasar dalam negeri terhadap persyaratan teknis yang disampaikan dalam peraturan menteri tersebut. Selanjutnya hasil pengkajian dapat dijadikan sebagai masukan dan bahan pertimbangan saat akan mewajibkan SNI yang terkait.

1.2 Tujuan dan Sasaran

Tujuan dari kegiatan yang dilaporkan ini adalah untuk mengkaji tingkat kesesuaian beberapa produk contactless smart card reader yang beredar di pasar dalam negeri terhadap persyaratan parameter digital yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI), dalam hal ini adalah standar serial SNI ISO/IEC 14443. Sedangkan sasaran dari kegiatan adalah didapatkannya data tentang tingkat kesesuaian produk-produk tersebut terhadap standar yang

dimaksud. Hasil kegiatan dapat digunakan oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) dalam merumuskan kebijakan nasional tentang contactless smart card reader di Indonesia.

1.3 Pendekatan Pemecahan Masalah

Sasaran kegiatan akan dicapai melalui sebuah pengujian. Beberapa aktivitas utama yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan beberapa produk contactless smart card reader yang dijadikan sebagai objek pengujian (*device under test*).
2. Menetapkan skenario pengujian.
3. Mempersiapkan alat uji.
4. Melaksanakan pengujian.
5. Melakukan analisis hasil pengujian.

II. METODE

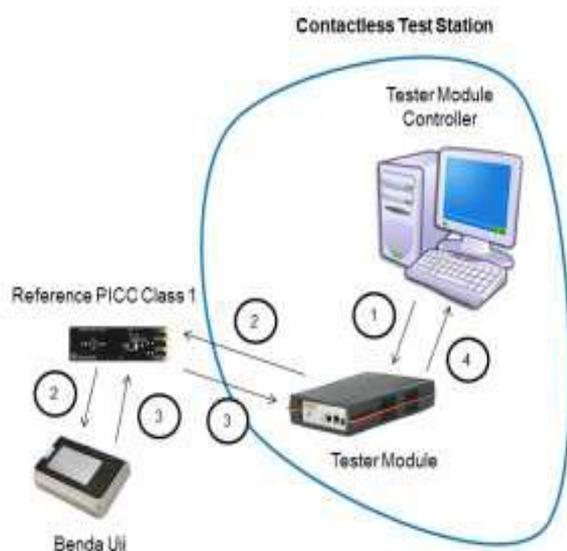
Tingkat kesesuaian sebuah contactless smart card reader terhadap standar serial SNI ISO/IEC 14443 diukur dengan menggunakan metode uji SNI ISO/IEC 10373-6. Standar ini menetapkan butir-butir pengujian parameter analog dan parameter digital untuk contactless smart card dan contactless smart card reader. Selain itu, standar ini juga memerinci alat uji yang digunakan untuk melakukan pengujian.

Butir-butir pengujian parameter digital contactless smart card reader yang ditetapkan oleh metode uji SNI ISO/IEC 10373-6 adalah seperti yang diperlihatkan di dalam Tabel 1. Secara umum dapat dikelompokkan menjadi butir-butir pengujian parameter digital yang terkait dengan persyaratan teknis SNI ISO/IEC 14443-3 dan butir-butir pengujian parameter digital yang terkait dengan persyaratan teknis SNI ISO/IEC 14443-4. Secara keseluruhan terdapat 100 skenario pengujian dari butir-butir pengujian tersebut.

Tabel 1. Butir-butir pengujian parameter digital contactless smart card reader

Parameter	SNI ISO/IEC 10373-6	
	Butir-Butir Pengujian	Skenario
SNI ISO/IEC 14443-3	H.2.1 Frame delay time PICC to PCD	1
	H.2.2 Request Guard Time	1
	H.2.3 Handling of bit collision during ATQA	1
	H.2.4 Handling of anticollision loop	4
	H.3.1 I/O transmission timing	1
	H.3.2 Frame size selection mechanism	3
	H.3.3 Handling of the CID during activation by the PCD	6
SNI ISO/IEC 14443-4	H.4.1 Handling of the polling loop	1
	H.2.5 Handling of RATS and ATS	5
	H.2.6 Handling of PPS response	3
	H.2.7 Frame size selection mechanism	3
	H.2.8 Handling of Start-up Frame Guard Time	3
	H.2.9 Handling of the CID during activation by the PCD	6
	H.4.2 Reaction of the PCD to request for waiting time extension	36
	H.4.3 Error detection and recovery	24
	H.4.4 Handling of NAD during chaining	2

Alat uji yang digunakan untuk mengukur tingkat kesesuaian sebuah contactless smart card reader terhadap persyaratan parameter digital yang ditetapkan oleh standar serial SNI ISO/IEC 14443 terdiri dari satu set contactless test station dan sebuah Reference PICC Class 1, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2. Alat uji ini juga dilengkapi dengan perangkat lunak (*software*) khusus yang melaksanakan metode uji SNI ISO/IEC 10373-6.



Gambar 2. Pengujian parameter digital

Mekanisme kerja dan tugas dari masing-masing modul yang ada pada alat uji adalah sebagai berikut:

1. Tester Module Controller memerintahkan Tester Module untuk melaksanakan sebuah pengujian, misalnya menjalankan sebuah skenario pengujian parameter digital yang terkait dengan butir pengujian "H.2.1 Frame delay time PICC to PCD".
2. Tester Module menerima sebuah perintah pengujian dari Tester Module Controller, kemudian mengirimkan sebuah skenario pengujian parameter digital ke benda uji (contactless smart card reader) melalui Reference PICC Class 1.
3. Komunikasi yang terjadi antara alat uji dan benda uji (contactless smart card reader) selama pengujian berlangsung dilakukan berdasarkan teknologi radio frekuensi (RF) dengan frekuensi 13,56 MHz. Reference PICC Class 1 berfungsi sebagai antarmuka untuk melakukan komunikasi dengan benda uji tersebut.
4. Hasil per tahap pengujian disampaikan oleh Tester Module ke Tester Module Controller untuk kemudian diputuskan menjadi sebuah hasil akhir pengujian. Hasil-hasil pengujian ini dapat dilihat oleh teknisi pengujian.

Tabel 2. Handling of anticollision loop for PICC with single size UID (Procedure 1)

Test	PCD	LT	Stage
REQA/WUPA	REQA/WUPA	ATQA (single size UID)	1
ANTICOLLISION Level 1	ANTICOLLISION command Level 1 ('93 20')	UID CL1 (uid0 uid1 uid2 uid3 BCC)	2
SELECT	SELECT command ('93 70' uid0 uid1 uid2 uid3 BCC CRC_A)	SAK(complete)	3

Sebuah skenario pengujian parameter digital yang terkait dengan butir pengujian "H.2.4 Handling of anticollision loop" adalah seperti yang diperlihatkan di dalam Tabel 2. Sedangkan sebuah contoh hasil pengujian dari skenario tersebut adalah seperti berikut ini:

H.2.4.2.1 Handling of anticollision loop: Procedure 1 (single size UID)

Step 1: DUT >> REQA/WUPA >> LT

Step 1: DUT << ATQA << LT

Step 2: DUT >> ANTICOLLISION ('93 20') >> LT

Step 2: DUT << UID CL1 (uid0 uid1 uid2 uid3 BCC) << LT

Step 3: DUT >> SELECT ('93 70' uid0 uid1 uid2 uid3 BCC) >> LT

Step 3: DUT << SAK (complete) << LT

Execute the scenario...

Scenario executed, check acceptance criteria...

Check all commands received from DUT:

Step 1: REQA correctly received - passed

Step 2: ANTICOLLISION received, check command:

FDT PICC to PCD = 3.66 ms. FDT > 86.43 μ s (1172/fc) - passed

Step 2 passed.

Step 3: SELECT received, check command:

FDT PICC to PCD = 3.95 ms - passed Step 3 passed.

Result: H.2.4.2.1 Handling of anticollision loop: Procedure 1 (single size UID) passed.

Terdapat 5 kategori hasil dari sebuah pengujian parameter digital contactless smart card reader, yaitu:

- **Passed**, yaitu apabila benda uji berhasil memenuhi seluruh tahap pengujian yang ada dalam sebuah skenario pengujian.
- **Passed with Warning**, yaitu apabila benda uji dapat melewati seluruh tahap pengujian yang ada dalam sebuah skenario pengujian, tetapi tidak dengan kondisi yang seluruhnya terpenuhi.
- **Failed**, yaitu apabila benda uji tidak dapat memenuhi salah satu tahap pengujian yang ada dalam sebuah skenario pengujian.
- **Not Applicable**, yaitu apabila benda uji tidak menerapkan/tidak memiliki atribut yang diujikan.
- **Inconclusive**, yaitu apabila terjadi hal yang mengganggu jalannya pengujian, sehingga benda uji tidak memberikan respons yang sesuai.

Kriteria contactless smart card reader yang dijadikan sebagai objek pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Benda uji menerapkan SNI ISO/IEC 14443-3 dan SNI ISO/IEC 14443-4 A/B.
- b. Benda uji mampu berkomunikasi dengan kecepatan 106/212/424/848 kbps.
- c. Benda uji menerapkan spesifikasi PC/SC dan memiliki antarmuka USB agar dapat dihubungkan dengan komputer.
- d. Benda uji adalah produk yang beredar di pasar dalam negeri.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam membahas hasil pengujian, ada sebuah asumsi yang menjadi pegangan, yaitu bahwa alat uji yang telah digunakan andal dan berkinerja baik. Kondisi lingkungan pengujian dan personel pelaksanaan pengujian juga telah sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Sebagai catatan, lingkup pengujian contactless smart card reader juga telah diakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN).

Pengujian dilakukan terhadap 3 produk contactless smart card reader yang tersedia di pasar dalam negeri. Demi menjaga kerahasiaan informasi terkait produk-produk tersebut, maka kita sebut saja sebagai produk A, B dan C. Ketiga produk tersebut memiliki kriteria yang telah dijadikan syarat (berdasarkan keterangan spesifikasi teknis dari masing-masing produk).

Rangkuman hasil pengujian terhadap produk A adalah seperti yang diperlihatkan di dalam Tabel 3. Persentase keberhasilan, yaitu dari kategori hasil Passed dan Passed with Warning, adalah 48%. Hal ini berarti bahwa produk A hanya mampu memenuhi 48% dari persyaratan parameter digital yang ditetapkan oleh SNI, dalam hal ini adalah standar serial SNI ISO/IEC 14443.

Untuk produk A, hasil pengujian dengan kategori Not Applicable dapat dikonfirmasi dengan cara bertanya kepada produsen yang terkait. Sedangkan hasil pengujian dengan kategori Inconclusive saat ini masih dicari penyebabnya di internal lab. Tetapi di luar dari itu semua, hasil pengujian dengan kategori Failed sebesar 18% akan mendukung argumen bahwa produk A belum memenuhi SNI.

Tabel 3. Hasil pengujian produk A

Hasil	Jumlah Pengujian	Persentase
Passed	39	39%
Passed with Warning	9	9%
Failed	18	18%
Not Applicable	2	2%
Inconclusive	32	32%
TOTAL	100	100%

Rangkuman hasil pengujian terhadap produk B adalah seperti yang diperlihatkan di dalam Tabel 4. Persentase keberhasilan adalah

48%. Tidak ada hasil pengujian berkategori Failed. Sehingga, apabila Not Applicable dan Inconclusive yang persentasenya mencapai 52% dianggap bukan sebuah kegagalan, karena dapat dicari penyebabnya dan dapat diperbaiki, maka produk B memiliki peluang untuk dapat memenuhi SNI. Tetapi sudah tentu untuk saat ini kesimpulan sementara (*worst-case*) untuk produk B adalah belum memenuhi SNI.

Tabel 4. Hasil pengujian produk B

Hasil	Jumlah Pengujian	Persentase
Passed	48	48%
Passed with Warning	0	0%
Failed	0	0%
Not Applicable	1	1%
Inconclusive	51	51%
TOTAL	100	100%

Rangkuman hasil pengujian terhadap produk C adalah seperti yang diperlihatkan di dalam Tabel 5. Persentase keberhasilan hanya 2% saja, sedangkan kegagalan mencapai 54%. Sehingga, walaupun hasil pengujian dengan kategori Not Applicable dan Inconclusive dianggap bukan sebuah kegagalan, produk C sangat sulit untuk dapat memenuhi SNI.

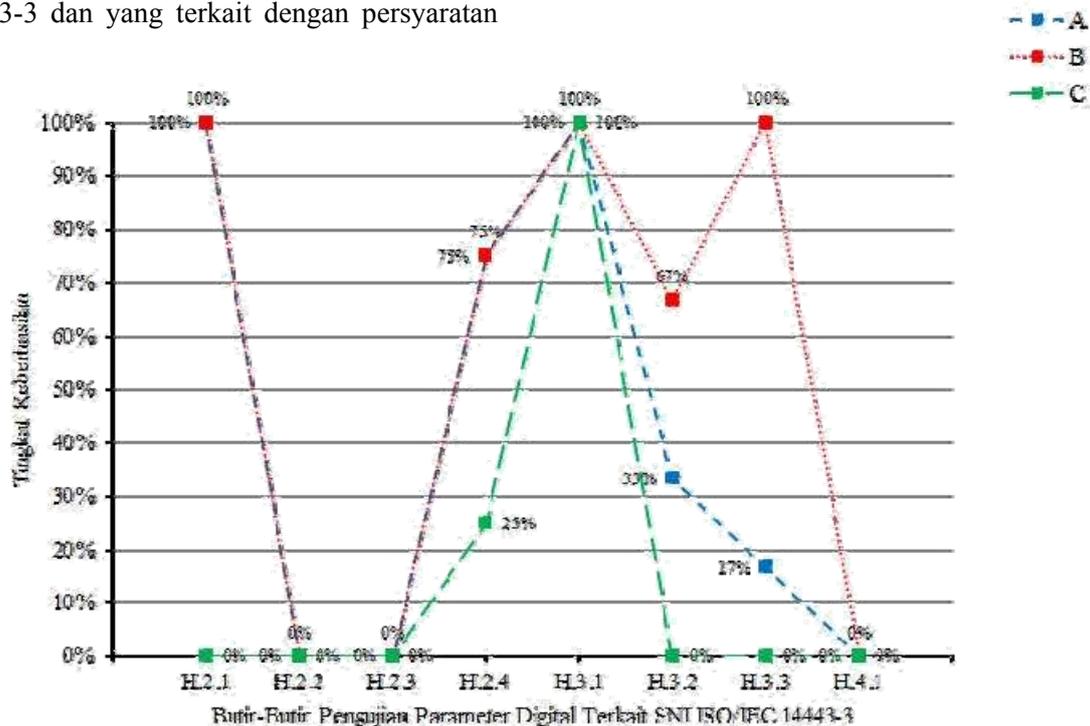
Tabel 5. Hasil pengujian produk C

Hasil	Jumlah Pengujian	Persentase
Passed	2	2%
Passed with Warning	0	0%
Failed	54	54%
Not Applicable	2	2%
Inconclusive	42	42%
TOTAL	100	100%

Untuk memperoleh gambaran tentang tingkat keberhasilan per butir pengujian yang telah diberikan, dengan kata lain adalah untuk mengetahui persyaratan parameter digital yang telah dipenuhi oleh ketiga produk contactless smart card reader yang dijadikan sebagai objek pengujian, informasi yang disampaikan pada Gambar 3 dan Gambar 4 dipakai sebagai bahan referensi. Masing-masing gambar memberikan data tingkat keberhasilan pengujian parameter digital yang terkait

dengan persyaratan teknis SNI ISO/IEC 14443-3 dan yang terkait dengan persyaratan

teknis SNI ISO/IEC 14443-4.



Gambar 3. Tingkat keberhasilan pengujian parameter digital terkait SNI ISO/IEC 14443-3

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa produk A, B dan C gagal melewati pengujian-pengujian parameter digital berikut ini:

- Pengujian "H.2.2 Request Guard Time" yang bertujuan untuk memastikan Request Guard Time dari dua perintah REQA/WUPA yang beruntun.
- Pengujian "H.2.3 Handling of bit collision during ATQA" yang bertujuan untuk memastikan penanganan bit collision selama ATQA.
- Pengujian "H.4.1 Handling of the polling loop" yang bertujuan untuk memastikan perilaku contactless smart card reader saat *polling*.

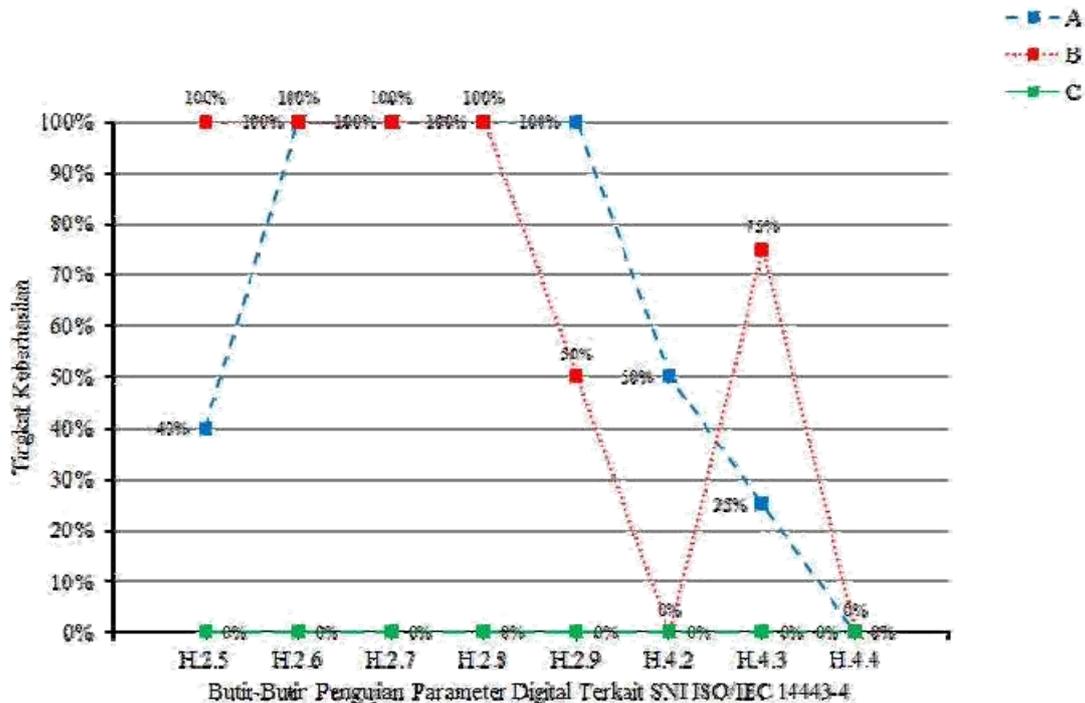
Dapat dilihat pula bahwa ketiganya berhasil melewati pengujian "H.3.1 I/O transmission timing" yang bertujuan untuk memastikan pengaturan waktu transmisi.

Hasil pengujian parameter digital yang terkait dengan persyaratan teknis SNI ISO/IEC 14443-3 lainnya adalah sebagai berikut:

Pengujian "H.2.1 Frame delay time PICC to PCD", yang bertujuan untuk memastikan interval sebuah paket data dari contactless smart card dan paket data berikutnya dari contactless smart card reader,

berhasil dilewati oleh produk A dan B, sedangkan produk C gagal.

- Beberapa skenario pengujian dari "H.2.4 Handling of anticollision loop", yang bertujuan untuk memastikan penanganan bit *anticollision*, dapat dilewati oleh produk A, B dan C.
- Beberapa skenario pengujian dari "H.3.2 Frame size selection mechanism", yang bertujuan untuk menganalisis mekanisme pemilihan ukuran paket data, dapat dilewati oleh produk A dan B. Sedangkan produk C gagal.
- Pengujian "H.3.3 Handling of the CID during activation by the PCD", yang bertujuan untuk memastikan penanganan CID, berhasil dilewati oleh produk B. Beberapa skenario pengujian dapat dilewati oleh produk A. Sedangkan produk C sama sekali gagal.



Gambar 4. Tingkat keberhasilan pengujian parameter digital terkait SNI ISO/IEC 14443-4

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa produk C gagal melewati pengujian-pengujian parameter digital terkait SNI ISO/IEC 14443-4. Tidak ada satu pun skenario pengujian yang dapat dilewati oleh produk C. Hal ini menjadi sebuah catatan untuk segera ditindaklanjuti.

Hasil pengujian parameter digital untuk produk A dan B adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian "H.2.5 Handling of RATS and ATS", yang bertujuan untuk memastikan penanganan RATS dan ATS, berhasil dilewati oleh produk B. Sedangkan beberapa skenario pengujian dapat dilewati oleh produk A.
- b. Pengujian "H.2.6 Handling of PPS response", yang bertujuan untuk memastikan penanganan respons PPS, berhasil dilewati oleh produk A dan B.
- c. Pengujian "H.2.7 Frame size selection mechanism", yang bertujuan untuk memeriksa penanganan ukuran paket data yang ditransmisikan, berhasil dilewati oleh produk A dan B.
- d. Pengujian "H.2.8 Handling of Start-up Frame Guard Time", yang bertujuan untuk memastikan pengaturan waktu transmisi, berhasil dilewati oleh produk A dan B.
- e. Pengujian "H.2.9 Handling of the CID during activation by the PCD", yang bertujuan untuk memastikan penanganan CID, berhasil dilewati oleh produk A. Sedangkan beberapa skenario pengujian dapat dilewati oleh produk B.
- f. Beberapa skenario pengujian dari "H.4.2 Reaction of the PCD to request for waiting time extension", yang bertujuan untuk memastikan perilaku contactless smart card reader ketika contactless smart card meminta perpanjangan waktu tunggu, dapat dilewati oleh produk A. Sedangkan produk B gagal melewati pengujian ini.
- g. Beberapa skenario pengujian dari "H.4.3 Error detection and recovery", yang bertujuan untuk memastikan perilaku contactless smart card reader ketika terjadi sebuah eror, dapat dilewati oleh produk A dan B.
- h. Pengujian "H.4.4 Handling of NAD during chaining", yang bertujuan untuk memastikan pengelolaan NAD dengan benar, gagal dilewati oleh produk A dan B.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan ini memberi gambaran tentang tingkat kesesuaian produk contactless smart card reader yang beredar di pasar dalam

negeri terhadap Standar Nasional Indonesia (SNI), dalam hal ini adalah persyaratan parameter digital yang ditetapkan oleh standar serial SNI ISO/IEC 14443. Hasil kegiatan dapat menjadi bahan pertimbangan saat akan mewajibkan SNI yang terkait. Selain itu, hasil kegiatan dapat pula menjadi referensi untuk para pemangku kepentingan (*stakeholder*) dalam merumuskan kebijakan nasional tentang contactless smart card reader di Indonesia.

Ada beberapa catatan dari kegiatan ini yang perlu ditindaklanjuti. Pertama adalah bertanya kepada para produsen contactless smart card reader tentang kelengkapan dari penerapan standar serial SNI ISO/IEC 14443 pada produk-produk mereka, karena beberapa pengujian memberikan hasil dengan kategori Not Applicable. Kedua adalah hasil pengujian dengan kategori Inconclusive harus ditemukan penyebabnya di internal laboratorium untuk memberi kepastian hasil pengujian. Dan yang terakhir adalah melakukan pengujian ulang terhadap produk A, B dan C, dan mengamati konsistensi hasilnya untuk memperkuat kesimpulan bahwa ketiganya belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

Sebagai saran adalah perlu diwujudkan sebuah model contactless smart card reader yang memenuhi seluruh persyaratan parameter digital yang ditetapkan oleh standar serial SNI ISO/IEC 14443. Model tersebut harus mampu melewati seluruh pengujian parameter digital yang terkait

dengan persyaratan teknis SNI ISO/IEC 14443-3 dan SNI ISO/IEC 14443-4. Selain itu, model tersebut juga harus mampu menjadi referensi untuk dipelajari dan dicontoh oleh industri nasional yang berminat membuat produk contactless smart card reader dengan kualitas yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

DAFTAR PUSTAKA

- Hendry, M. 2007. *Multi-application Smart Cards*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, p.59
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2015 Tentang Persyaratan Teknis Pembaca Kartu Cerdas Nirkontak (Contactless Smart Card Reader)*
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. *SNI ISO/IEC 14443-3:2015 Kartu identifikasi – Kartu sirkuit terpadu nirkontak – Kartu proximity – Bagian 3: Inisialisasi dan antibentrok (ISO/IEC 14443-3:2011, IDT)*
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. *SNI ISO/IEC 14443-4:2015 Kartu identifikasi – Kartu sirkuit terpadu nirkontak – Kartu proximity – Bagian 4: Protokol transmisi (ISO/IEC 14443-4:2008, IDT)*
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. *SNI ISO/IEC 10373-6:2013 Kartu identifikasi – Metode uji – Bagian 6: Kartu proksimitas (ISO/IEC 10373-6:2011, IDT)*

