BAB IV
Pembahasan

4.1 *Policy Statement LPBD*

Policy statement ini mengambil contoh dari *policy statement* dalam LPBD (Fadli, 2018) yaitu :

1. *First Responder*

   First Responder mempunyai tugas mengolah TKP untuk menemukan barang bukti dan mengakuisisi barang bukti elektronik tersebut serta mengunggah barang bukti digital ke dalam LPBD. Sehingga di dalam LPBD mempunyai hak akses *permit* yaitu *upload digital evidence, create cabinet, create rack, create bag, input data evidence.* Selain hak akses yang diberikan tersebut *First Responder* tidak diijinkan mengaksesnya.
2. *Examiner*

   Examiner mempunyai tugas mengolah barang bukti digital sehingga dalam LPBD mempunyai hak akses *permit* yaitu *download digital evidence, input data case.* Selain hak akses yang diberikan tersebut *examiner* tidak diijinkan mengaksesnya.
3. *Officer*

   Officer mempunyai tugas mengatur segala sesuatu dalam LPBD sehingga mempunyai hak akses *permit* yaitu *create username, create password, create signature, delete digital evidence, validate digital evidence, validate data evidence, validate data case, create form COC, download form COC.* Selain hak akses yang diberikan tersebut *Officer* tidak diijinkan mengaksesnya.
4. *External*

   External merupakan pihak diluar praktisi resmi. Yang termasuk *external* dalam LPBD yaitu *lawyer* dan *external examiner*. *External* diberikan hak akses permit yaitu *download digital evidence* dan *download form COC*. Selain hak akses tersebut *external* tidak diijinkan mengaksesnya.

Sebuah *policy* ABAC dikatakan sebagai *complete* bila dan hanya bila f adalah fungsi total, dimana untuk nilai yang diberikan dari setiap *attribute* maka f selalu menghasilkan sebuah *deterministic decision*. Dalam hal ini sistem ABAC yang berbeda akan menggunakan himpunan keputusan *access control* yang berbeda,

misalnya: {*permit, deny, undefined*} atau {*permit, deny, notApplicable,intermediate*}

X = Himpunan finite dari attribute :

Y = Himpunan finite dari access control decision (deny, permit)

F = (Himpunan Atribute Subject) x (Himpunan Atribute resource) x (Himpunan attribute environment) x (Himpunan Atribute action) → Y (Deny, Permit)

Jumlah kombinasi sesuai dengan pengertian cartesian product AxB dalam rule LPBD dapat dilihat pada table 4.1 :

Tabel 4.1 Rule LPBD

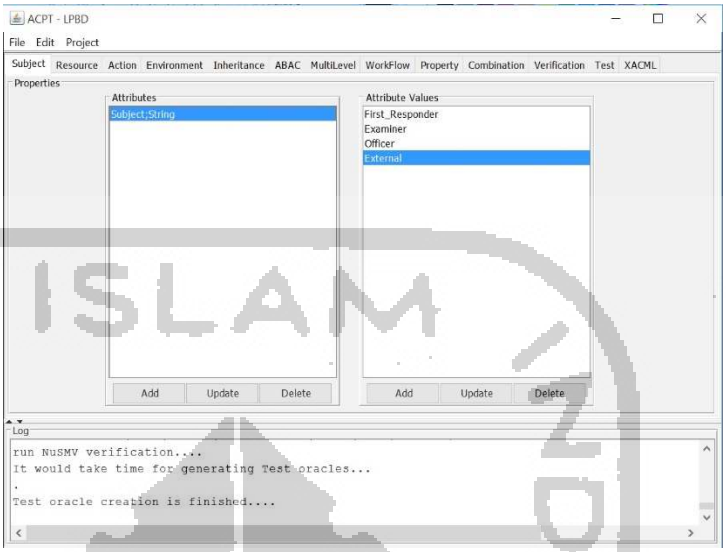
Subject	Resource	Action	Environment	Decision
First Responder	Digital Evidence	Upload	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Cabinet	Create	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Rack	Create	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Bag	Create	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Data Evidence	Input	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
Examiner	Digital Evidence	Download	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Data Case	Input	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
Officer	Username	Create	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	

Subject	Resource	Action	Environment	Decision
Officer	Password	Create	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Signature	Create	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Digital Evidence	Delete	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Digital Evidence	Validate	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Data Evidence	Validate	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Data Case	Validate	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Form COC	Create	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Form COC	Download	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
External	Form COC	Download	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	
	Digital Evidence	Download	Time	Permit
			Ip Address	
			Mac Address	

Berdasarkan pada rule LPBD diatas kemudian diterapkan di dalam ACPT. Penerapannya antara lain:

1. *Subject*

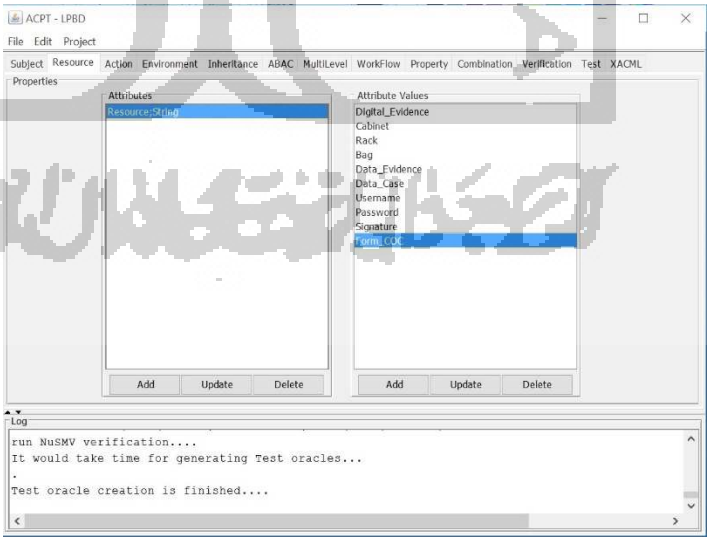
   Attribute subject berisi *attribute value : first responder, examiner, officer,* dan *external*. *Subject* dalam ACPT dapat dilihat pada gambar 4.1:



Gambar 4.1 *Subject*

2. *Resource*

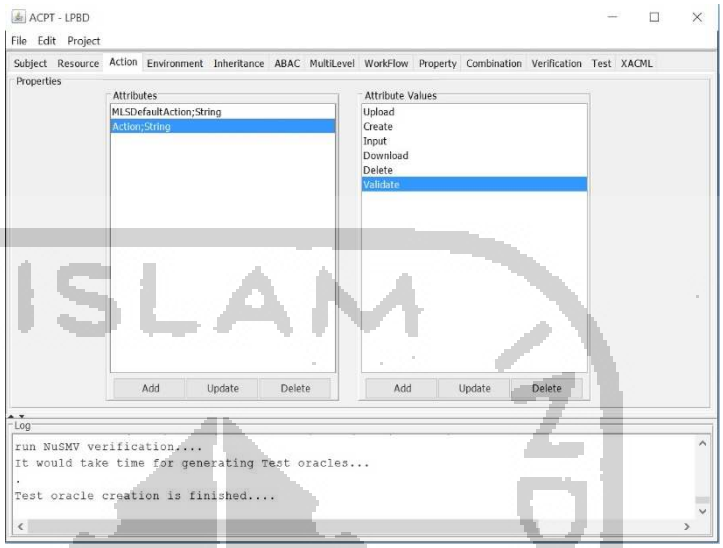
   Attribute resource berisi *attribute value*: *Digital_Evidence, Cabinet, Rack, Bag, Data_Evidence, Data_Case, Username, Password, Signature, FormCOC*. *Resource* dalam ACPT dapat dilihat pada gambar 4.2:



Gambar 4.2 *Resource*

3. *Action*

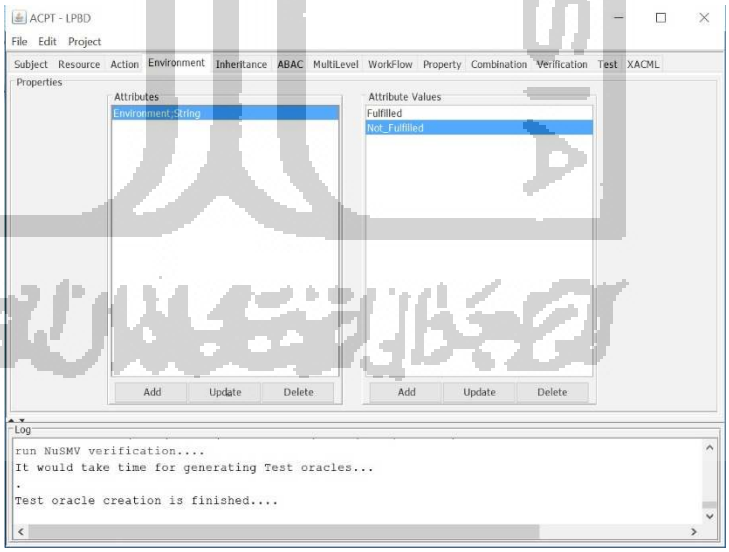
   Attribute action berisi *attribute value*: *create, upload, input, download, delete, validate*. *Action* dalam ACPT dapat dilihat pada gambar 4.3:



Gambar 4.3 *Action*

4. *Environment*

   Attribute environment berisi *attribute value*: *Fulfilled, Not Fulfilled* yang mewakili dari *attribute value : Time, Ip_Address & Mac_Address. Environment* dalam ACPT dapat dilihat pada gambar 4.4:



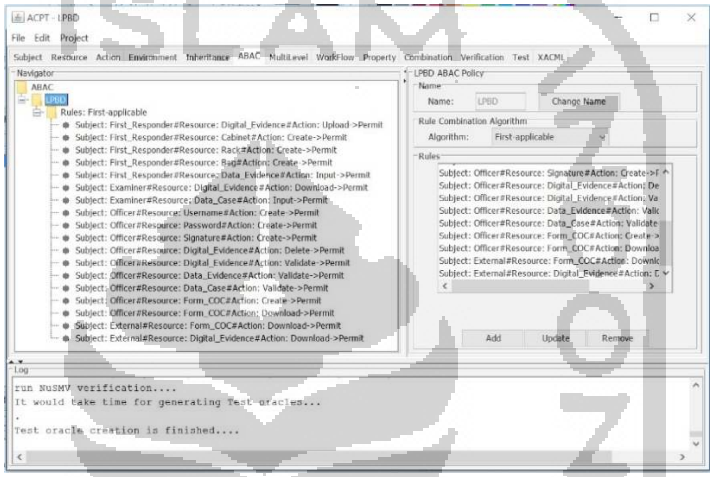
Gambar 4.4 *Environment*

4.2 Pengujian *Policy Statement*

Pengujian *policy statement* tersebut dilakukan dengan menggunakan 3 algoritma yang telah disediakan oleh ACPT untuk ABAC policy yaitu:

1. *First Applicable*

   First applicable yaitu kondisi disaat *policy statement* yang telah disusun dan diberi hak akses menjadi yang pertama berlaku. Sedangkan *policy statement* yang belum diberi hak akses akan diberikan hak akses yang lain. Kombinasi rule *First Applicable* dalam ACPT dapat dilihat pada gambar 4.5:



Gambar 4.5 *First Applicable*

Pengujian menggunakan algoritma *first applicable* dilakukan sebanyak 30 kali pengujian karena dalam statistik angka 30 adalah *sample* minimal untuk populasi yang besar. Hal ini dilakukan agar *policy statement* tersebut benar-benar teruji dan terhindar dari *inconsistency* dan *incompleteness.* Dalam 1 kali melakukan pengujian menggunakan ACPT menghasilkan 60 kombinasi yang beraneka ragam. Hasil pengujian menggunakan algoritma *first applicable* dapat dilihat pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Algoritma *First Applicable*

Pengujian Ke	**Hasil Pengujian**	
	Decision Permit	Decision Deny
1	3	57
2	2	58
3	2	58
4	4	56
5	2	58
6	2	58

Pengujian Ke	Hasil Pengujian	
	Decision Permit	Decision Deny
7	2	58
8	3	57
9	3	57
10	2	58
11	1	59
12	1	59
13	2	58
14	4	56
15	2	58
16	2	58
17	3	57
18	3	57
19	3	57
20	3	57
21	1	59
22	1	59
23	3	57
24	2	58
25	2	58
26	1	59
27	4	56
28	2	58
29	2	58
30	2	58

Hasil pengujian yang menghasilkan *decision permit* sesuai dengan rule LPBD dapat dilihat pada tabel 4.3:

Tabel 4.3 *Decision Permit* Algoritma *First Applicable*

Subject	Resource	Action	Environment	Decision	Pengujian Ke
First Responder	Digital Evidence	Upload	Fulfilled	Permit	
	Cabinet	Create	Fulfilled	Permit	
	Rack	Create	Fulfilled	Permit	
	Bag	Create	Fulfilled	Permit	
	Data Evidence	Input	Fulfilled	Permit	

Subject	Resource	Action	Environment	Decision	Pengujian Ke
Examiner	Digital Evidence	Download	Fulfilled	Permit	
	Data Case	Input	Fulfilled	Permit	2,4,5,7,8,9,10,13,14,15,17,18, 20,23,25,27
Officer	Username	Create	Fulfilled	Permit	
	Password	Create	Fulfilled	Permit	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28, 29,30
	Signature	Create	Fulfilled	Permit	
	Digital Evidence	Delete	Fulfilled	Permit	
	Digital Evidence	Validate	Fulfilled	Permit	
	Data Evidence	Validate	Fulfilled	Permit	1,27
	Data Case	Validate	Fulfilled	Permit	4,6,8,14,19
	Form COC	Create	Fulfilled	Permit	
	Form COC	Download	Fulfilled	Permit	1,3,4,9,14,16,17,18,19,20, 23,24,27,28,29,30
External	Form COC	Download	Fulfilled	Permit	
	Digital Evidence	Download	Fulfilled	Permit	

Pengujian dengan *first applicable* menghasilkan 2 *decision* yaitu *decision permit* dan *decision deny*. Hasil pengujian yang mendapatkan *decision permit* sesuai dengan rule LPBD antara lain:

a. Subject: Officer, Resource: Data_Evidence, Action: Validate, Environment: Fulfilled muncul 2 kali yaitu pada pengujian ke 1,27
b. Subject: Officer, Resource: Password, Action: Create, Environment: Fulfilled muncul 30 kali yaitu pada pengujian ke 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15, 16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30
c. Subject: Officer, Resource: Form_COC, Action: Download, Environment: Fulfilled muncul 16 kali yaitu pada pengujian ke 1,3,4,9,14,16,17,18,19,20, 23,24,27,28,29,30

d. Subject: Examiner, Resource: Data_Case, Action: Input, Environment: Fulfilled muncul 16 kali yaitu pada pengujian ke 2,4,5,7,8,9,10,13,14,15,17, 18,20,23,25,27

e. Subject: Officer, Resource: Data_Case, Action: Validate, Environment: Fulfilled muncul 5 kali yaitu pada pengujian ke 4,6,8,14,19

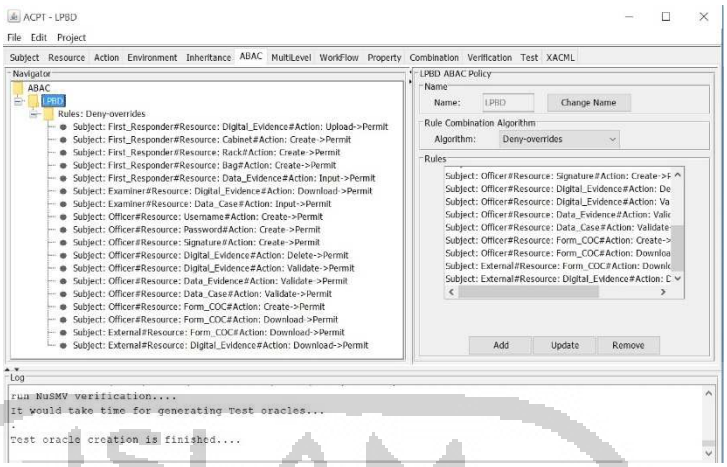
Sedangkan hasil pengujian dengan *decision deny* pada algoritma *first applicable* terdapat bermacam-macam kombinasinya. Sampel dari hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 4.4:

Tabel 4.4 *Decision Deny* Algoritma *First Applicable*

Subject	Reasource	Action	Environment	Decision
First Responder	Digital Evidence	Download	Not Fulfilled	Deny
	Cabinet	Create	Not Fulfilled	Deny
	Rack	Input	Fulfilled	Deny
	Bag	Upload	Not Fulfilled	Deny
	Data Evidence	Download	Not Fulfilled	Deny
Examiner	Digital Evidence	Upload	Not Fulfilled	Deny
	Data Case	Input	Not Fulfilled	Deny
Officer	Username	Download	Fulfilled	Deny
	Signature	Input	Fulfilled	Deny
	Digital Evidence	Input	Not Fulfilled	Deny
	Data Evidence	Input	Fulfilled	Deny
	Data Case	Download	Not Fulfilled	Deny
	Form COC	Download	Not Fulfilled	Deny
External	Form COC	Upload	Fulfilled	Deny
	Digital Evidence	Create	Fulfilled	Deny

2. *Deny Overrides*

Deny overrides merupakan algoritma yang menggabungkan keputusan yang sedemikian rupa sehingga jika terdapat keputusan yang *deny*. Maka keputusan itu akan menang. Kombinasi *rule deny overrides* dalam ACPT dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4.6 *Deny Overrides*

Pengujian menggunakan algoritma *deny overrides* dilakukan sebanyak 30 kali pengujian karena dalam statistik angka 30 adalah *sample* minimal untuk populasi yang besar. Hal ini dilakukan agar *policy statement* tersebut benar-benar teruji dan terhindar dari *inconsistency* dan *incompleteness*. Dalam 1 kali melakukan pengujian menggunakan ACPT menghasilkan 60 kombinasi yang beraneka ragam. Hasil pengujian yang sesuai dengan rule LPBD dapat dilihat pada tabel 4.5:

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Algoritma *Denny Overrides*

Pengujian Ke	**Hasil Pengujian**	
	Decision Permit	Decision Deny
1	2	58
2	3	57
3	2	58
4	1	59
5	2	58
6	2	58
7	2	58
8	4	56
9	2	58
10	3	57
11	1	59
12	3	57
13	2	58
14	2	58
15	1	59
16	4	56

Pengujian Ke	Hasil Pengujian	
	Decision Permit	Decision Deny
17	3	57
18	2	58
19	2	58
20	3	57
21	2	58
22	2	58
23	1	59
24	3	57
25	1	59
26	1	59
27	2	58
28	2	58
29	2	58
30	3	57

Hasil pengujian yang menghasilkan *decision permit* sesuai dengan rule LPBD dapat dilihat pada tabel 4.6:

Tabel 4.6 *Decision Permit* Algoritma *Deny Overrides*

Subject	Resource	Action	Environment	Decision	Pengujian Ke
First Responder	Digital Evidence	Upload	Fulfilled	Permit	
	Cabinet	Create	Fulfilled	Permit	
	Rack	Create	Fulfilled	Permit	
	Bag	Create	Fulfilled	Permit	
	Data Evidence	Input	Fulfilled	Permit	
Examiner	Digital Evidence	Download	Fulfilled	Permit	
	Data Case	Input	Fulfilled	Permit	1,2,3,5,6,7,8,10,13,14,16, 17,21,22,24,28,30
Officer	Username	Create	Fulfilled	Permit	
	Password	Create	Fulfilled	Permit	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15, 16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28, 29,30
	Signature	Create	Fulfilled	Permit	

Subject	Resource	Action	Environment	Decision	Pengujian Ke
Officer	Digital Evidence	Delete	Fulfilled	Permit	
	Digital Evidence	Validate	Fulfilled	Permit	
	Data Evidence	Validate	Fulfilled	Permit	12,16,18,20
	Data Case	Validate	Fulfilled	Permit	2,8,19,20,27
	Form COC	Create	Fulfilled	Permit	
	Form COC	Download	Fulfilled	Permit	8,9,10,12,16,17,24,29,30
External	Form COC	Download	Fulfilled	Permit	
	Digital Evidence	Download	Fulfilled	Permit	

Pengujian dengan algoritma *deny overrides* menghasilkan 2 *decision* yaitu *decision permit* dan *decision deny*. Hasil pengujian yang mendapatkan *decision permit* sesuai dengan rule LPBD antara lain:

a. Subject: Officer, Resource: Data_Evidence, Action: Validate, Environment: Fulfilled muncul 4 kali yaitu pada pengujian ke 12,16,18,20
b. Subject: Officer, Resource: Password, Action: Create, Environment: Fulfilled muncul 30 kali yaitu pada pengujian ke 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15, 16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30
c. Subject: Officer, Resource: Form_COC, Action: Download, Environment: Fulfilled muncul 9 kali yaitu pada pengujian ke 8,9,10,12,16,17,24,29,30
d. Subject: Examiner, Resource: Data_Case, Action: Input, Environment: Fulfilled muncul 17 kali yaitu pada pengujian ke 1,2,3,5,6,7,8,10,13,14,16, 17,21,22,24,28,30
e. Subject: Officer, Resource: Data_Case, Action: Validate, Environment: Fulfilled muncul 5 kali yaitu pada pengujian ke 2,8,19,20,27

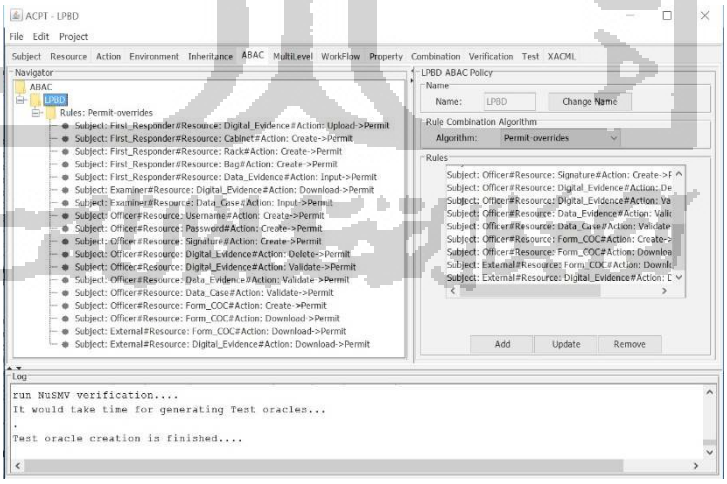
Sedangkan hasil pengujian dengan *decision deny* pada kombinasi *deny overrides* terdapat bermacam-macam kombinasinya. Sampel dari hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 4.7:

Tabel 4.7 *Decision Deny* Algoritma *Deny Overrides*

Subject	Reasource	Action	Environment	Decision
First Responder	Username	Input	Not Fulfilled	Deny
	Data Case	Create	Fulfilled	Deny
	Password	Delete	Not Fulfilled	Deny
	Form COC	Create	Fulfilled	Deny
	Signature	Delete	Not Fulfilled	Deny
Examiner	Digital Evidence	Delete	Fulfilled	Deny
	Password	Upload	Not Fulfilled	Deny
Officer	Password	Delete	Not Fulfilled	Deny
	Signature	Validate	Fulfilled	Deny
	Username	Download	Not Fulfilled	Deny
	Data Case	Download	Fulfilled	Deny
	Data Case	Delete	Not Fulfilled	Deny
	Form COC	Download	Not Fulfilled	Deny
External	Form COC	Input	Fulfilled	Deny
	Digital Evidence	Validate	Not Fulfilled	Deny

3. *Permit Overrides*

   Permit Overrides merupakan kebalikan dari *deny overrides* yaitu algoritma yang menggabungkan keputusan sedemikian rupa sehingga jika terdapat keputusan yang *permit*. Maka keputusan itu yang akan menang. Kombinasi *rule permit overrides* dalam ACPT dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 *Permit Overrides*

Pengujian menggunakan algoritma *permit overrides* dilakukan sebanyak 30 kali pengujian karena dalam statistik angka 30 adalah *sample* minimal untuk populasi

yang besar. Hal ini dilakukan agar *policy statement* tersebut benar-benar teruji dan terhindar dari *inconsistency* dan *incompleteness.* Dalam 1 kali melakukan pengujian menggunakan ACPT menghasilkan 60 kombinasi yang beraneka ragam. Hasil pengujian yang sesuai dengan rule LPBD dapat dilihat pada tabel 4.8:

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Algoritma *Permit Overrides*

Pengujian Ke	**Hasil Pengujian**	
	Decision Permit	**Decision Deny**
1	3	57
2	2	58
3	1	59
4	2	58
5	2	58
6	3	57
7	3	57
8	3	57
9	3	57
10	2	58
11	1	59
12	1	59
13	4	56
14	3	57
15	2	58
16	1	59
17	2	58
18	1	59
19	2	58
20	2	58
21	4	56
22	1	59
23	2	58
24	1	59
25	3	57
26	1	59
27	1	59
28	5	55
29	1	59
30	2	58

Sedangkan hasil pengujian yang menghasilkan *decision permit* sesuai dengan rule LPBD dapat dilihat pada tabel 4.9:

Tabel 4.9 *Decision Permit* Algoritma *Permit Overrides*

Subject	Resource	Action	Environment	Decision	Pengujian Ke
First Responder	Digital Evidence	Upload	Fulfilled	Permit	
	Cabinet	Create	Fulfilled	Permit	
	Rack	Create	Fulfilled	Permit	
	Bag	Create	Fulfilled	Permit	
	Data Evidence	Input	Fulfilled	Permit	
Examiner	Digital Evidence	Download	Fulfilled	Permit	
	Data Case	Input	Fulfilled	Permit	1,2,7,9,10,13,14,15,17,19, 20,21,23,28
Officer	Username	Create	Fulfilled	Permit	
	Password	Create	Fulfilled	Permit	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15, 16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28, 29,30
	Signature	Create	Fulfilled	Permit	
	Digital Evidence	Delete	Fulfilled	Permit	
	Digital Evidence	Validate	Fulfilled	Permit	
	Data Evidence	Validate	Fulfilled	Permit	6,8,25,28
	Data Case	Validate	Fulfilled	Permit	13,21,28
	Form COC	Create	Fulfilled	Permit	
	Form COC	Download	Fulfilled	Permit	1,4,5,6,7,8,9,13,14,21,25,28,30
External	Form COC	Download	Fulfilled	Permit	
	Digital Evidence	Download	Fulfilled	Permit	

Pengujian dengan algoritma *permit overrides* menghasilkan 2 *decision* yaitu *decision permit* dan *decision deny.* Hasil pengujian yang mendapatkan *decision permit* sesuai dengan rule LPBD antara lain:

a. Subject: Officer, Resource: Data_Evidence, Action: Validate, Environment: Fulfilled muncul 4 kali yaitu pada pengujian ke 6,8,25,28

b. Subject: Officer, Resource: Password, Action: Create, Environment: Fulfilled muncul 30 kali yaitu pada pengujian ke 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15, 16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30
c. Subject: Officer, Resource: Form_COC, Action: Download, Environment: Fulfilled muncul 13 kali yaitu pada pengujian ke 1,4,5,6,7,8,9,13,14,21,25, 28,30
d. Subject: Examiner, Resource: Data_Case, Action: Input, Environment: Fulfilled muncul 14 kali yaitu pada pengujian ke 1,2,7,9,10,13,14,15,17,19, 20,21,23,28
e. Subject: Officer, Resource: Data_Case, Action: Validate, Environment: Fulfilled muncul 3 kali yaitu pada pengujian ke 13,21,28

Sedangkan hasil pengujian dengan *decision deny* pada algoritma *permit overrides* terdapat bermacam-macam kombinasinya. Sampel dari hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 4.10:

Tabel 4.10 *Decision Deny* Algoritma *Permit Overrides*

Subject	Reasource	Action	Environment	Decision
First Responder	Form COC	Validate	Fulfilled	Deny
	Signature	Download	Fulfilled	Deny
	Password	Delete	Fulfilled	Deny
	Username	Input	Fulfilled	Deny
	Data Case	Delete	Not Fulfilled	Deny
Examiner	Cabinet	Input	Not Fulfilled	Deny
	Digital Evidence	Delete	Fulfilled	Deny
Officer	Digital Evidence	Input	Not Fulfilled	Deny
	Cabinet	Upload	Fulfilled	Deny
	Rack	Download	Fulfilled	Deny
	Bag	Create	Fulfilled	Deny
	Data Evidence	Input	Fulfilled	Deny
	Data Case	Download	Not Fulfilled	Deny
External	Digital Evidence	Validate	Not Fulfilled	Deny
	Cabinet	Download	Fulfilled	Deny

4.3 Hasil Analisis

4.3.1 Pengujian dengan *Model Checking*

Penelitian ini mempunyai tujuan utama yaitu menguji *policy statement* dalam LPBD agar terhindar dari *inconsistency* dan *incompleteness* dan sesuai dengan *rule* yang telah disusun sebelumnya dengan *model checking*. *Model checking* ini memeriksa elemen-elemen yang ada dalam *policy statement* dalam LPBD apakah *policy statement* tersebut sesuai dengan *rule* atau tidak dan tidak ada *inconsistency* dan *incompleteness.*

1. *Inconsistency*

   Inconsistency yaitu kondisi dimana terdapat 2 *rule* yang memberikan hasil kontradiksi. Bila S, O dan A adalah *Subject*, *Object* dan *Actions*. Bila diberikan $a \in$ A, $s \in S$, $o \in O$, kemudian diberikan $d \in D$ yaitu himpunan *Decision* D = { permitted, denied, undefined} serta $r \in R$ berupa three tuple rule (s,o,a) → d. Sebuah *policy* dikatakan sebagai *inconsistency* bila untuk setiap dua buah rule r_i dan $r_j \in R$, dimana $i \neq j$ maka untuk $r_i \rightarrow d_i$ dan $r_j \rightarrow d_j$ dimana dimana $i \neq j$ maka r_i dan r_j akan memberikan hasil *decision* yang kontradiksi. Contoh *inconsistency* dari penelitian ini yaitu jika *first responder* sebagai *subject, digital evidence* sebagai *object, upload* sebagai *actions* serta *permit* sebagai *decision.* Namun di dalam *rule 1* dan *rule* yang lain *decision* dari *subject first responder* yang seharusnya *permit* tetapi mempunyai *decision deny.*

   Penelitian ini tidak menemukan inconsistency pada *policy statement* untuk LPBD setelah dilakukan pengujian menggunakan *model checking*. *Policy statement* yang disusun sesuai dengan *rule* yang ada. *Rule* satu dengan *rule* lainnya mempunyai *decision* yang seharusnya *permit* tetap *permit* dan yang seharusnya *deny* tetap menjadi *deny*.

2. *Incompleteness*

   Incompleteness yaitu kondisi dimana terdapat *rule* yang belum terakomodasi dalam himpunan *rule* yang sudah didefinisikan sebelumnya. Yaitu terdapat r untuk satu keadaan dimana $r \notin R$. Contoh dari *incompleteness* dari penelitian ini yaitu *subject first responder* yang seharusnya mempunyai 5 *rule,* namun dalam penyusunannya hanya mempunyai 4 *rule* sehingga masih terdapat 1 *rule* yang belum terakomodasi di dalam himpunan *rule* untuk *subject first responder.*

Setelah dilakukan pengujian *policy statement* LPBD dengan *model checking* tidak menemukan *rule* yang belum terakomodasi dari himpunan *rule* yang telah dibuat. *Rule-rule* dalam *policy statement* LPBD ini sudah terakomodasi dengan baik tanpa ada yang belum lengkap.

4.3.2 Pengujian *Tool* ACPT

Pengujian *policy statement* dalam penelitian ini menggunakan *tool* ACPT dengan 3 algoritma yaitu *first applicable, deny overrides,* dan *permit overrides.*

1. Algoritma *First Applicable*

   First applicable yaitu kondisi disaat *policy statement* yang telah disusun dan diberi hak akses menjadi yang pertama berlaku. *Policy statement* yang belum diberi hak akses akan diberikan hak akses yang lain. Pengujian menggunakan algoritma *first applicable* dilakukan sebanyak 30 kali pengujian. Pengujian ini mendapatkan hasil 60 kombinasi *policy statement* pada setiap 1 kali pengujian. Hasil dari 30 kali pengujian ini menghasilkan 69 kombinasi *policy statement* dengan *decision permit* dan 1731 kombinasi *policy statement* dengan *decision deny.* Hasil dari kombinasi *policy statement* baik dengan *decision permit* maupun *deny* sudah sesuai dengan *rule* LPBD.

2. Algoritma *Deny Overrides*

   Deny overrides merupakan algoritma yang menggabungkan keputusan yang sedemikian rupa sehingga jika terdapat keputusan yang *deny* maka keputusan itu akan menang. Pengujian menggunakan algoritma *deny overrides* dilakukan sebanyak 30 kali pengujian. Pengujian ini mendapatkan hasil 60 kombinasi *policy statement* pada setiap 1 kali pengujian. Hasil dari 30 kali pengujian ini menghasilkan 65 kombinasi *policy statement* dengan *decision permit* dan 1735 kombinasi *policy statement* dengan *decision deny.* Hasil dari kombinasi *policy statement* baik dengan *decision permit* maupun *deny* sudah sesuai dengan *rule* LPBD.

3. Kombinasi Algoritma *Permit Overrides*

   Permit Overrides merupakan kebalikan dari *deny overrides* yaitu algoritma yang menggabungkan keputusan sedemikian rupa sehingga jika terdapat keputusan yang *permit* maka keputusan itu yang akan menang. Pengujian menggunakan

algoritma *first applicable* dilakukan sebanyak 30 kali pengujian. Pengujian ini mendapatkan hasil 60 kombinasi *policy statement* pada setiap 1 kali pengujian. Hasil dari 30 kali pengujian ini menghasilkan 64 kombinasi *policy statement* dengan *decision permit* dan 1736 kombinasi *policy statement* dengan *decision deny.* Hasil dari kombinasi *policy statement* baik dengan *decision permit* maupun *deny* sudah sesuai dengan *rule* LPBD.

Penyusunan *policy statement* untuk LPBD setelah dilakukan pengujian dengan *model checking* sudah benar, tidak ada *rule-rule* dalam *policy statement* LPBD yang belum terakomodasi dan tidak ada *rule-rule* yang saling kontradiksi. *User* di dalam LPBD mempunyai hak akses sesuai dengan kapasitas dan tugasnya masing-masing.

Pengujian ini diperkuat dengan bantuan *tool* ACPT yaitu melakukan pengujian dengan menggunakan 3 algoritma yaitu *first applicable, deny overrides,* dan *permit overrides.* Pengujian ini mendapatkan disimpulkan bahwa *policy statement* untuk LPBD tersebut tidak ditemukannya *inconsistency* dan *incompleteness.* Hasil kombinasi *policy statement* LPBD yang dihasilkan dari pengujian baik yang menghasilkan *decision permit* maupun *decsion deny* semuanya berjalan sesuai dengan *rule* LPBD yang telah ditetapkan sebelumnnya. Kombinasi *policy statement* yang seharusnya mempunyai *decision permit* tidak berubah menjadi *decision deny,* dan sebaliknya.

Contohnya yaitu *officer* mempunyai hak akses *permit* untuk mengunduh *form COC.* Setelah dilakukan pengujian dengan ACPT mendapatkan hasil bahwa *officer* tetap mendapatkan hak akses *permit* dan tidak berubah menjadi *deny* seperti yang menjadi kekhawatiran dalam penyusunan *policy statement* untuk LPBD ini. Keamanan data didalamnya menjadi faktor utama di dalam LPBD sehingga diperlukan *access control* yang sudah tervalidasi dengan baik.

4.4 Simulasi

4.4.1 Inconsistency

Inconsistency yaitu kondisi dimana terdapat 2 *rule* yang memberikan hasil kontradiksi. Bila S, O dan A adalah *Subject*, *Object* dan *Actions*. Bila diberikan $a \in$ A, $s \in S$, $o \in O$, kemudian diberikan $d \in D$ yaitu himpunan *Decision* D = { permitted, denied, undefined} serta $r \in R$ berupa three tuple rule (s,o,a) → d.

Sebuah *policy* dikatakan sebagai *inconsistency* bila untuk setiap dua buah rule r_i dan $r_j \in R$, dimana $i \neq j$ maka untuk $r_i \rightarrow d_i$ dan $r_j \rightarrow d_j$ dimana dimana $i \neq j$ maka r_i dan r_j akan memberikan hasil *decision* yang kontradiksi.

Contoh *rule* yang terindikasi *inconsistency* dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 *Rule Inconsistency*

Subject	Resource	Action	Environment	Decision
First Responder	Digital Evidence	Upload	Fulfilled	Permit
	Cabinet	Create	Fulfilled	Permit
	Rack	Create	Fulfilled	Permit
	Bag	Create	Fulfilled	Permit
	Data Evidence	Input	Fulfilled	Permit
Examiner	Digital Evidence	Download	Fulfilled	Permit
	Data Case	Input	Fulfilled	Permit
	Digital Evidence	Delete	Fulfilled	Permit
Officer	Username	Create	Fulfilled	Permit
	Password	Create	Fulfilled	Permit
	Signature	Create	Fulfilled	Permit
	Digital Evidence	Delete	Fulfilled	Permit
	Digital Evidence	Download	Fulfilled	Permit
	Data Evidence	Validate	Fulfilled	Permit
	Data Case	Validate	Fulfilled	Permit
	Form COC	Create	Fulfilled	Permit
	Form COC	Download	Fulfilled	Permit
External	Form COC	Download	Fulfilled	Permit
	Digital Evidence	Delete	Fulfilled	Permit
	Digital Evidence	Download	Fulfilled	Permit

Berdasarkan *rule* pada tabel 4.11 setelah dilakukan pengujian menggunakan model checking ditemukan *inconsistency* yaitu dapat dilihat pada tabel 4.12:

Tabel 4.12 Hasil *Inconsistency*

Subject	Resource	Action	Environment	Decision
Examiner	Digital Evidence	Delete	Fulfilled	Permit
Officer	Digital Evidence	Download	Fulfilled	Permit
External	Digital Evidence	Delete	Fulfilled	Permit

Berdasarkan penemuan dengan *model checking* pada tabel 4.12 dapat diartikan bahwa *Examiner* diijinkan untuk menghapus file bukti digital, *Officer* diijinkan untuk mengunduh file bukti digital, *External* diijinkan untuk menghapus file bukti digital. Ini merupakan kesalahan yang fatal dalam menyusun sebuah rule untuk LPBD. Jika *external* yaitu merupakan pihak luar yang ada kaitannya dengan terdakwa dapat menghapus file bukti digital, maka dapat diartikan bahwa terdakwa bisa mendapatkan vonis bebas karena tuduhan-tuduhan yang dilayangkan kepadanya tidak ada buktinya. Menyusun sebuah *rule* untuk LPBD diharuskan untuk teliti agar tidak terjadi *inconsistency* karena akibatnya fatal.

4.4.2 Incompleteness

Incompleteness yaitu kondisi dimana terdapat *rule* yang belum terakomodasi dalam himpunan *rule* yang sudah didefinisikan sebelumnya. Yaitu terdapat r untuk satu keadaan dimana $r \notin R$.

Contoh rule yang terindikasi *incompleteness* dapat dilihat pada tabel 4.13:

Tabel 4.13 *Rule Incompleteness*

Subject	Resource	Action	Environment	Decision
First Responder	Digital Evidence	Upload	Fulfilled	Permit
	Cabinet	Create	Fulfilled	Permit
	Rack	Create	Fulfilled	Permit
	Bag	Create	Fulfilled	Permit
	Data Evidence	Input	Fulfilled	Permit
Examiner	Digital Evidence	Any Action	Fulfilled	Permit
	Data Case	Input	Fulfilled	Permit
Officer	Username	Create	Fulfilled	Permit
	Password	Create	Fulfilled	Permit
	Signature	Create	Fulfilled	Permit
	Digital Evidence	Delete	Fulfilled	Permit
	Data Evidence	Validate	Fulfilled	Permit
	Data Case	Validate	Fulfilled	Permit
	Form COC	Create	Fulfilled	Permit
	Form COC	Download	Fulfilled	Permit
External	Form COC	Download	Fulfilled	Permit
	Digital Evidence	Download	Fulfilled	Permit

Berdasarkan penemuan dengan *model checking* pada tabel 4.13, *action* untuk *examiner* dengan *resource digital evidence* tidak terakomodasi dengan baik. Artinya *examiner* dapat melakukan segala hal yang berkaitan dengan bukti digital. lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.14:

Tabel 4.14 Hasil *Incompleteness*

Subject	Resource	Action	Environment	Decision
Examiner	Digital Evidence	Upload	Fulfilled	Permit
		Create		
		Input		
		Download		
		Delete		
		Validate		

Tabel 4.14 menjelaskan bahwa *examiner* dapat melakukan segala hal yang berkaitan dengan file bukti digital. Contohnya yaitu *examiner* dapat mengunggah dan menghapus file digital evidence. Bisa saja *examiner* mengunggah file bukti digital yang palsu dan menghapus bukti digital yang sebenarnya. Tentu akibatnya fatal. Vonis untuk terdakwa bisa berubah karena bukti digital yang digunakan bukan merupakan bukti digital yang asli.

Simulasi dari beberapa kasus di atas dapat menjadi contoh bahwa betapa pentingnya menyusun sebuah *rule* untuk LPBD. Salah atau kurang teliti sedikit saja akibat yang dihasilkan bisa menjadi fatal. Bukti digital yang berada di dalamnya menjadi tidak aman. Bahkan dapat hilang dan tidak berlaku lagi di dalam proses peradilan.