

Representasi Diagram ER-Model Berbasis Notasi Objek Java Script

Muhammad Fikry¹, Yusra², Ibnurizal³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293
Email: ¹macfikry@gmail.com, ²usera84@yahoo.com, ³ibnurizal15@gmail.com

(Received: 11 November 2016; Revised: 30 Desember 2016; Accepted: 30 Desember 2016)

ABSTRAK

ER-Model digunakan ketika merancang basis data. ER-Model dapat dituliskan ke dalam berbagai notasi misalnya Chen, Crow's Foot, IDEF1X, dan Bachman. Belum ada format standar notasi ER-Model untuk penyimpanan dan pertukaran datanya. Aplikasi-aplikasi seperti Microsoft Visio, Smart Draw, MySQL Workbench, phpMyAdmin, Visual Paradigm dan ERDPlus menggunakan formatnya masing-masing yang tertutup dan tidak dapat dipertukarkan. Dalam penelitian ini, disusun suatu format ER-Model dalam Notasi Chen berbasis teks yang diberi nama IERjson. Penyusunan IERjson dilakukan melalui analisa normalisasi bentuk objek entitas, relasi, atribut dan kardinalitas. Format yang dihasilkan diimplementasikan berupa *prototype* aplikasi berbasis *web*. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan menggunakan *Black Box* dan *User Acceptance Test*, semua spesifikasi Notasi Chen berhasil diterapkan pada format spesifikasi IERjson.

Kata kunci: Database, ER-Model, Format Spesifikasi IERjson, Notasi Chen

ABSTRACT

ER-Model is used when designing database. ER-Model can be written in several notations, such as Chen, Crow's Foot, IDEF1X, and Bachman. There is no standard format of ER-Model for storing and sharing its data. Applications, such as Microsoft Visio, Smart Draw, MySQL Workbench, phpMyAdmin, Visual Paradigm and ERDPlus, uses their own format which closed and non-shareable. In this research, a text based format for Chen Notation is designed, named IERjson. IERjson is analysed based on normalized form of entity object, relation, attribute and cardinality. IERjson is implemented in a web based application. Based on test result by using Black Box method and User Acceptance Test, all specifications for Chen Notation are successfully translated to IERjson specification.

Keywords: Chen Notation, database, ER-Model, IERjson specification

Corresponding Author:

Muhammad Fikry

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Email: macfikry@gmail.com

Pendahuluan

Rekayasa perangkat lunak terdiri atas sejumlah tahapan, salah satunya adalah tahapan perancangan. Dalam tahapan perancangan perangkat lunak, pengembang aplikasi melakukan perancangan basis data dan perancangan antar muka aplikasi. ER-Model digunakan pada tahapan perancangan basis data, yaitu pada bagian perancangan konseptual model, dan dituliskan berdasarkan notasi-notasi untuk ER-Model.

Notasi yang pertama kali adalah Notasi Chen yang dijelaskan oleh Peter P. Chen tahun 1976 pada bukunya dengan judul "*The Entity Relationship Model - Toward a Unified View of Data*". Seiring berkembangnya waktu, banyak notasi yang muncul seperti notasi *Crow's Foot*, *Object Role Modeling* (ORM), dan IDEF1X. Untuk berbagai notasi tersebut, belum ada format standar pertukaran data yang memudahkan pengembang aplikasi dalam menuliskan dan berbagi ER-Model.

Dalam pengembangan perangkat lunak, dapat digunakan aplikasi-aplikasi untuk membantu proses

pengembangannya yang disebut CASE Tool. Aplikasi tersebut digunakan dalam tahapan analisa, perancangan, implementasi dan maintenance[1]. Pada tahapan perancangan, digunakan alat bantu pembuatan diagram ER-Model sebagai langkah awal perancangan sebuah database agar perancangannya lebih terarah. Aplikasi-aplikasi untuk membuat ER-Model seperti *Microsoft Visio*, *Smart Draw*, *MySQL Workbench*, *phpMyAdmin*, *Visual Paradigm* dan *ERDPlus* menyimpannya dalam formatnya masing-masing yang tertutup dan tidak dapat dipertukarkan.

Standarisasi pertukaran data yang dimaksud dalam penelitian ini sebagai mana format pertukaran berbasis teks yang populer seperti GeoJSON dan JsonML. Keduanya dibuat berdasarkan notasi obyek JavaScript, dimana suatu struktur data yang sederhana dan minimalis dapat diekspresikan dengan bahasa pemrograman JavaScript. GeoJSON merupakan format *Encoding* untuk struktur data pada geometri yang berbasis JSON oleh Butler dan lain-lain pada tahun 2016, sedangkan JsonML menciptakan format standar dalam pemetaan *Document Object Model (DOM)* pada XML/XHTML yang berjalan pada *JavaScript*[1].

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, dimana belum adanya representasi ER-Model untuk pertukaran data antara aplikasi seperti GeoJSON dan JsonML[1][2]. Dalam penelitian ini, penulis menspesifikasikan standar ER-Model dalam pertukaran data yang *compact*, diberi nama IERjson.

Metode Penelitian

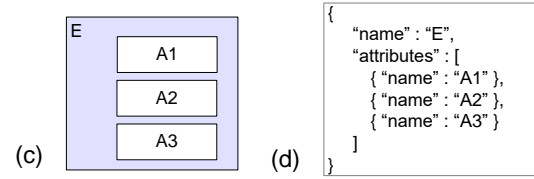
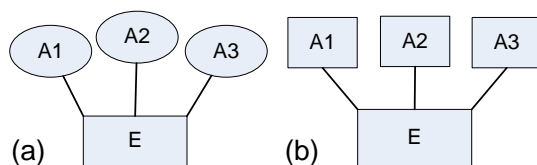
Pada bagian ini objek yang diperlukan, meliputi analisa objek turunan Chen, analisa objek turunan Grafik 2D.

Analisa Objek Turunan Chen

Berdasarkan teoritis Chen, diambil kesimpulan bahwa objek dari turunan Chen memiliki 3 objek utama (entitas, relasi dan atribut) masing-masing objek tersebut memiliki properti, 2 objek di antaranya (entitas dan relasi) dihubungkan dan disebut sebagai kardinalitas, mengenai objek atribut, atribut akan dihubungkan pada entitas/relasi dengan hubungan N ke 1. Hasil analisa pada Notasi Chen seperti berikut.

Entitas

Berdasarkan hasil analisa pada entitas yang teoritis Chen, entitas memiliki nama, jenis, dan memiliki banyak atribut, seperti pada gambar



Gambar 1. Tahapan analisa entitas, (a) Contoh entitas dan atribut pada ER-Model. (b) Normalisasi Entitas dan atribut. (c) Struktur data sementara. (d) Struktur data JSON.

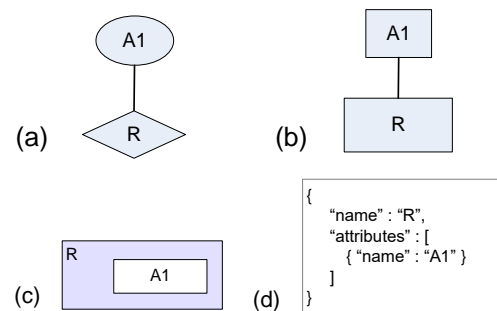
Pada Gambar 1 menjelaskan tahapan analisa entitas, adapun tahapan dalam entitas seperti berikut:

1. Gambar (a) : Contoh entitas dan atribut tanpa jenis dari objek.
2. Gambar (b) : Normalisasi entitas dan atribut karena struktur data pada JSON tidak mengenal bentuk objek, sehingga digambarkan ke dalam bentuk kotak.
3. Gambar (c) : Struktur data sementara didapat karena E memiliki banyak atribut sehingga A1, A2 dan A3 ada di dalam objek E.
4. Gambar (d) : Merupakan hasil representasi dari gambar (c) yang digambarkan ke dalam JSON.

Pada entitas dan atribut memiliki jenis seperti entitas lemah, atribut *Primary Key*, *Drived*, *Composite*, sehingga diperlukannya properti yang bisa mengidentifikasi kriteria dari objek yang akan dijelaskan pada Bagian 0.

Relasi

Berdasarkan teoritis dari Chen, relasi memiliki nama, jenis, dan banyak atribut, yang menjadi perbedaan relasi dengan entitas yaitu pada bentuk objek (Berliandan Persegi Panjang) dan atitub pada relasi lebih sedikit dari pada entitas, seperti pada 2.



Gambar 2. Tahapan analisa relasi, (a) Contoh relasi dan atribut pada ER-Model. (b) Normalisasi Relasi dan atribut. (c) Struktur data sementara. (d) Struktur data JSON

Pada Gambar 2 menjelaskan tahapan analisa relasi, adapun tahapan dalam relasi seperti berikut :

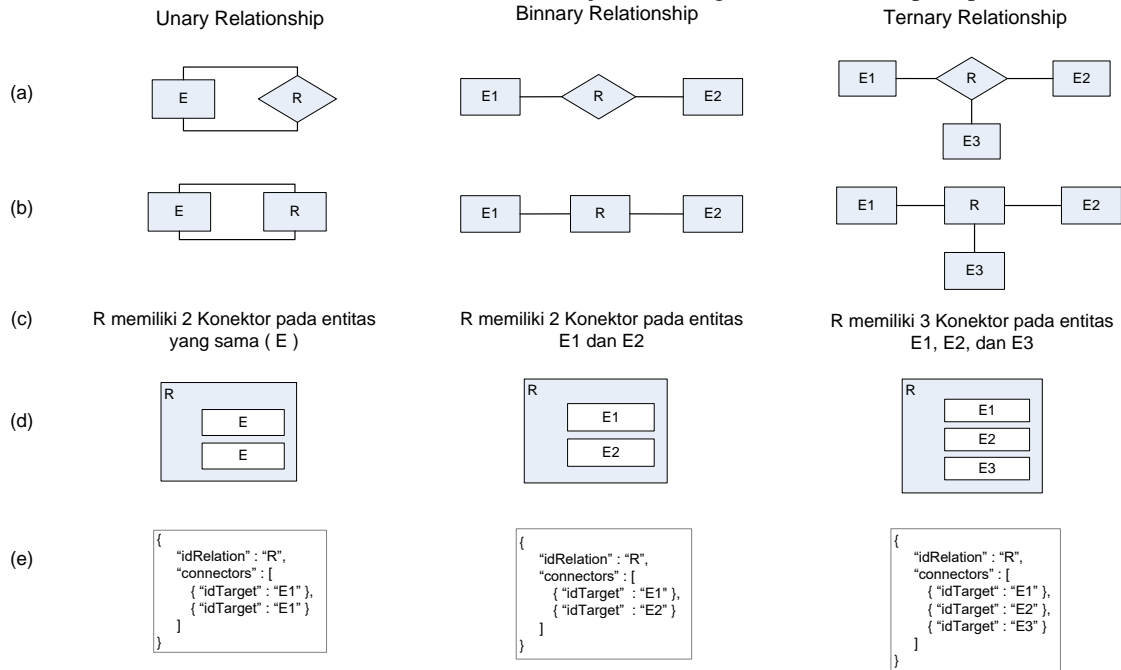
1. Gambar (a) : Contoh Relasi dan atribut tanpa jenis dari objek.
2. Gambar (b) : Normalisasi relasi dan atribut karena struktur data pada JSON tidak

mengenal bentuk objek, sehingga digambarkan ke dalam bentuk kotak.

- Gambar (c) : Struktur data sementara didapat karena R memiliki atribut sehingga A1 yang ada di dalam objek R.
- Gambar (d) : Merupakan hasil representasi dari gambar (c) yang digambarkan ke dalam JSON.

Teoritis Chen relasi akan menghubungkan antara relasi dan entitas seperti pada Bagian 0.

Atribut



Gambar 3 Tahapan analisa kardinalitas, (a) Contoh ER-Model Chen, (b) Normalisasi Objek, (c) Pola dari normalisasi, (d) Struktur data sementara, (e) Struktur data JSON

Berdasarkan Gambar 3 menjelaskan tahapan analisa pada kardinalitas seperti berikut :

- Gambar (a) : Contoh sederhana ER-Model Chen tanpa kardinalitas, *structural constrain*, dan partisipan.
- Gambar (b) : Normalisasi objek dilakukan karena struktur data pada JSON tidak mengenal bentuk objek, sehingga digambarkan ke dalam bentuk kotak.
- Gambar (c) : Mendapatkan struktur pola hubungan antara objek.
- Gambar (d) : Struktur sementara dari tahapan (c).
- Gambar (e) : Struktur data pada JSON.

Berdasarkan teoritis dari Chen, setiap atribut dihubungkan kepada entitas atau relasi. Kecuali atribut yang memiliki jenis *Composite*. Mengenai analisa jenis atribut seperti yang dijelaskan pada Bagian 0 dan Bagian 0.

Kardinalitas

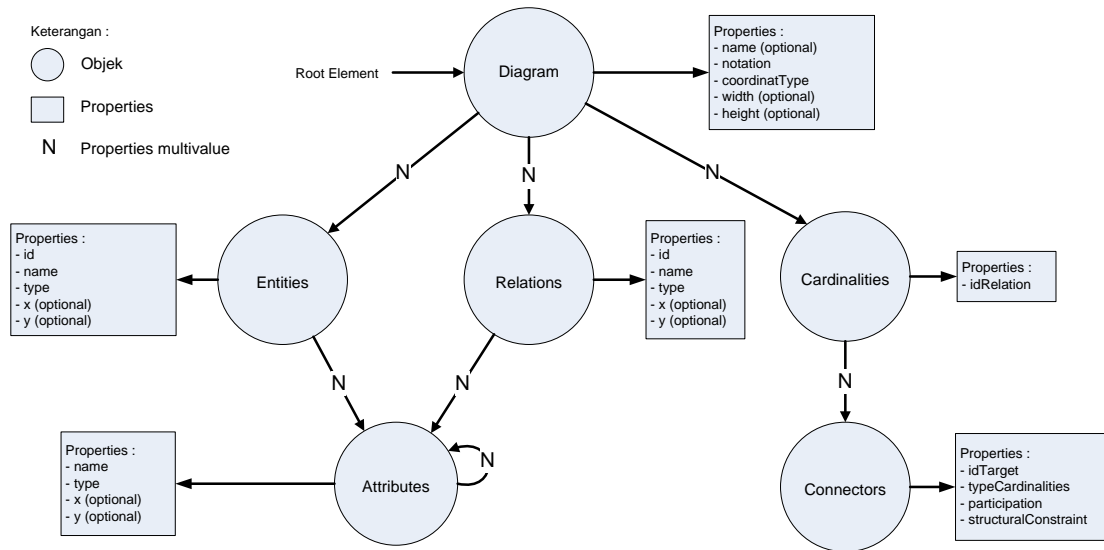
Berdasarkan teoritis Chen, kardinalitas akan menghubungkan entitas dan relasi, hubungan seperti *Unary Relation*, *Binary Relation*, *Ternary Relation*, jenis hubungan kardinalitas seperti pada Gambar 3.

Analisa Objek Turunan Grafik 2D

Pada Turunan Grafik 2D, entitas, relasi, atribut akan di representasikan ke dalam objek, dan tiap-tiap objek memiliki *koordinat*. sehingga pada objek entitas, relasi dan atribut akan memiliki properti X dan Y, Untuk menyimpan X dan Y harus memiliki jenis koordinat, koordinat pada Grafik 2D terbagi 2, yaitu Kartesian dan *Canvas* perbandingannya hanya pada garis X, Kartesian menggunakan nilai X=0 tepat pada bagian bawah kiri, sedangkan pada *Canvas* nilai X=0 pada bagian atas kiri.

Analisa Format Spesifikasi ER-Model (IERjson)

Pada analisa Bagian 0 dan 0 mendapatkan struktur data seperti pada Gambar 4.

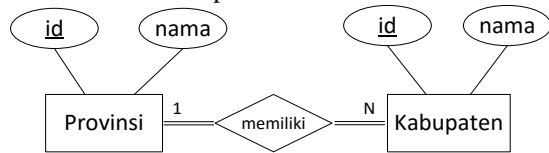


Gambar 4. Struktur Data IERjson

Pada Gambar 4 akan menggambarkan struktur data dari format spesifikasi IERjson berdasarkan hasil analisa pada bagian Bagian 0 dan 0. *Root* diawali pada objek diagram, kemudian memiliki properti *name*, *notation*, *coordinat*, *width*, dan *height*. sedangkan *entitas*, *relations* dan *cardinalites* akan merepresentasikan properti *array* yang di dalamnya terdapat objek *entites*, *relation*, ataupun *cadinalitas*.

Contoh Format Spesifikasi ER-Model

Berdasarkan hasil analisa struktur data pada Bagian 0 yang ditulis ke dalam JSON, berikut ini Contoh ER-Model pada Gambar 5.



Gambar 5. Contoh ER-Model wilayah

Dari Gambar 5 merupakan contoh ER-Model wilayah sederhana sehingga menghasilkan format spesifikasi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh format spesifikasi IERjson

```
{
  "diagram": {
    "name": "ER-Model Wilayah",
    "notation": "chen",
    "coordinatType": "canvas",
    "entities": [{
      "id": 1,
      "name": "provinsi",
      "atributes": [{
        "type": "primarykey-atribute",
        "name": "id"
      }], {
        "name": "nama"
      }
    ]
  }, {
```

```
"id": 2,
"name": "kabupaten",
"atributes": [{
  "type": "primarykey-atribute",
  "name": "id"
}], {
  "name": "nama"
}]
}],
"relations": [{
  "id": 3,
  "name": "memiliki",
  "atributes": []
}],
"cardinalities": [{
  "idRelation": 3,
  "connectors": [{
    "idTarget": 1,
    "typeCardinalities": "one",
    "participation": "total"
  }], {
    "idTarget": 2,
    "typeCardinalities": "many",
    "participation": "total"
  }
}]
}
}
```

Hasil dan Pembahasan

Pada pengujian penelitian kali ini penulis menggunakan *Black Box* untuk membuktikan bahwa dari beberapa kasus dalam ER-Model yang menggunakan notasi Chen dan *User Acceptance Testing* untuk melakukan konfirmasi terhadap format spesifikasi IERjson

Implementasi

Berdasarkan analisa sistem pada Bagian **Error! Reference source not found.** Implementasi dilakukan dengan menerapkan format spesifikasi IERjson menggunakan *prototype* aplikasi dan

Library PHP yang dapat digunakan dalam mengelola kebutuhan format spesifikasi IERjson.

Pengujian Black Box

Pada pengujian Black Box kali diambil dari 6 kasus ER-Model yang telah diverifikasi dari beberapa sumber. Dari Tabel 2. merupakan kasus-kasus ER-Model yang dapat menerapkan spesifikasi Chen berdasarkan No Pengujian.

Tabel 2. Hasil pengujian ER-Model pada IERjson

No. Kasus	Butir Uji	No Pengujian
1	Pengujian ER-Model Perusahaan	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20
2	Pengujian ER-Model Mobil dengan kasus 2 jenis atribut pada satu atribut.	1, 6, 7, 8, 10, 11, 12
3	Pengujian ER-Model dengan kasus relasi <i>ternary</i>	1, 2, 4, 5, 6, 7, 20, 21
4	Pengujian ER-Model Pesawat Terbang	1, 2, 4, 5, 6, 7, 14, 15, 16, 17, 20
5	Pengujian ER-Model dengan kasus <i>Structural Constraints</i>	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 18, 19, 20
6	Pengujian ER-Model penjualan produk dengan kasus <i>assosiative</i>	3, 7, 20

No pengujian merupakan referensi rangkuman pada spesifikasi Chen seperti pada

Tabel 3. Rangkuman spesifikasi Chen yang berhasil diterapkan pada IERjson.

No Pengujian	Spesifikasi Chen	IERjson
1	<i>Entites</i>	Dapat Diterapkan
2	<i>Weak Entites</i>	Dapat Diterapkan
3	<i>Assosiative Entites</i>	Dapat Diterapkan
4	<i>Relationship</i>	Dapat Diterapkan
5	<i>Weak Relationship</i>	Dapat Diterapkan
6	Atribut	Dapat Diterapkan
7	<i>Primary Key</i> Atribut	Dapat Diterapkan
8	<i>Composite</i> Atribut	Dapat Diterapkan
9	<i>Derived</i> Atribut	Dapat Diterapkan
10	<i>Multi Value</i> Atribut	Dapat Diterapkan
11	<i>Primary Key</i> Atribut dan <i>Composite</i> Atribut	Dapat Diterapkan

12	<i>Multi Value</i> Atribut dan <i>Composite</i> Atribut	Dapat Diterapkan
13	<i>Kardinalitas</i> 1:1	Dapat Diterapkan
14	<i>Kardinalitas</i> 1:N	Dapat Diterapkan
15	<i>Kardinalitas</i> N:M	Dapat Diterapkan
16	<i>Participation Partial</i>	Dapat Diterapkan
17	<i>Participation Total</i>	Dapat Diterapkan
18	<i>Structural Constrain</i>	Dapat Diterapkan
19	<i>Unary Relationship</i>	Dapat Diterapkan
20	<i>Binary Relationship</i>	Dapat Diterapkan
21	<i>Ternary Relationship</i>	Dapat Diterapkan

Berdasarkan pengujian pada Tabel 2 dan Tabel 3 bahwa semua Spesifikasi ER-Model Notasi Chen berhasil diterapkan pada IERjson

Pengujian User Acceptance Testing

Pada format spesifikasi ER-Model pengujian dilakukan melalui dosen dan mahasiswa yang memiliki kemampuan JSON beserta pemahaman ER-Model. Langkah-langkah pengambilan UAT pada dosen dan mahasiswa dengan cara mewawancarai 2 dosen dan 8 mahasiswa beserta melakukan demo format menggunakan *prototype* aplikasi. Perhitungan UAT dilakukan dengan menggunakan Skala *Likert*, bobot *likert* ada masing-masing alternatif jawaban seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Likert pada masing-masing Alternatif Jawaban

No	Alternatif Jawaban	Bobot
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Cukup Setuju	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

Sedangkan dan kategori *interval* yang digunakan pada skala *likert* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kategori dan interval pada skala likert

No	Alternatif Jawaban	Interval
1	Sangat Bagus	80%-100%
2	Bagus	60%-80%
3	Cukup	40%-60%
4	Tidak Bagus	20%-40%
5	Sangat Tidak Bagus	0%-20%

Bobot *likert* pada **Error! Reference source not found.** dan kategori *interval* pada **Error! Reference source not found.** akan dijadikan sebagai acuan

untuk perhitungan hasil UAT menggunakan skala *likert* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengujian UAT

No	Pertanyaan	Jawaban				
		Sangat Setuju	Setuju	Cukup	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Fungsional Format	4	6	0	0	0
2	Fungsional Format	4	6	0	0	0
3	Fungsional Format	6	4	0	0	0
4	Fungsional Format	4	6	0	0	0
5	Fungsional Format	5	5	0	0	0
No	Pertanyaan	Jawaban				
		Sangat Setuju	Setuju	Cukup	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
6	Fungsional Format	3	6	1	0	0
7	Opini Responden	1	0	9	0	0
8	Opini Responden	2	3	5	0	0
9	Opini Responden	10	0	0	0	0
Jumlah		39	36	15	0	0
Jumlah % ((Jumlah / Total Jawaban) * 100)		43,33 %	40 %	16,67 %	0 %	0 %
Jumlah Skor		(39*5) = 195	(36*4) = 144	(15*3) = 45	(0*2) = 0	(0*1) = 0
Total		384				
Y(Jumlah Pertanyaan * Bobot)		9*5 = 45				
Rata-Rata Index %		((Total / Y) / Jumlah Responden) * 100 ((184 / 45) / 10) * 100 = 85,333%				
Kategori		Sangat Bagus				

Kesimpulan

Setelah melalui tahap analisa dan pengujian pada Format Spesifikasi ER-Model berbasis objek notasi JavaScript, maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Semua Spesifikasi ER-Model Notasi Chen berhasil diterapkan pada IERjson, dan dibuktikan menggunakan pengujian *Black Box* dan *User Acceptance Test*.
2. *Library* IERjson berbasis PHP berhasil dibangun, dengan fungsionalitas tulis dan baca objek (entitas, relasi, dan kardinalitas).
3. Format IERjson diuji menggunakan *User Acceptance Test* dengan skala *likert* mendapatkan hasil rata-rata index sebesar 85,333% untuk kategori sangat bagus.

Saran pada penelitian kali ini agar Format Spesifikasi IERjson dapat ditambahkan notasi-notasi yang lain, seperti *Crow's Foot*, dan *IDEFIX*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada M.Irsyad ST, MT dan M.Affandes, ST, MT yang telah memberi masukan yang membangun dalam penulisan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] "JsonML," 26 Februari 2016. [Online]. Available: <http://www.jsonml.org/>.
- [2] H. Butler, M. Daly, A. Doyle, S. Gillies, T. Schaub dan C. Schmidt, "The GeoJSON Format Specification," 15 Februari 2016.

- [Online]. Available: *Queen's University*, 2008.
<http://geojson.org/geojson-spec.html>.
- [3] P. Edwards, *Systems Analysis & Design*, Singapore: McGraw-Hill, 1993.
- [4] "GoJS," 31 Maret 2016. [Online]. Available: <http://gojs.net>.
- [5] "JSON," 15 Februari 2016. [Online]. Available: <http://www.json.org/>.
- [6] M. H. Alafi, J. R. Cordy dan T. R. Dean, "SQL2XMI: Reverse Engineering of UML-ER Diagrams," *School of Computing, Queen's University*.
- [7] D. B. Bordoloi, "Database Design Entity Relationship (E-R)," *Many-to-Many Relationships and Associative Entities*, p. 8, Senin April 2016.
- [8] P. P. Chen, *The Entity Relationship Model - Toward a Unified View of Data*, Massachusetts Institute of Technology, 1976.
- [9] P. P. Chen, *Entity-Relationship Modeling: Historical Events, Future Trends, and Lessons Learned*, Baton Rouge: Louisiana State University.
- [10] T. Connolly dan C. Begg, *Database System : A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, Fourth Edition, United States: Addison-Wesley, 2005.
- [11] "Fundamentals of Relational Database Management System," New York, Springer, 2007.
- [12] R. Elmasri dan S. B. Navathe, *Fundamentals of Database Systems*, United States of America: Addison-Wesley, 2011, pp. 207-208.
- [13] I.-Y. Song and H. M. Godsey, *A Knowledge Based System Converting ER Model into an Object-Oriented Database Schema Generator*, Philadelphia: Drexel University, 1993.
- [14] "w3resource," 12 Januari 2016. [Online]. Available: <http://www.w3resource.com/JSON/introduction.php>.
- [15] C. Date, *Pengenalan Sistem Basis Data*, Jakarta, 2004.
- [16] P. Rob dan C. Coronel, *Database Systems: Design, Implementation, and Management*, Eighth Edition, United States: Thomson, 2009.
- [17] M. H. Alafi, J. R. Cordy dan T. R. Dean, "SQL2XMI: Reverse Engineering of UML-ER Diagrams," *School of Computing*,