

**OPEN GOVERNMENT DATA
A STUDY OF POLICY, IMPLEMENTATION AND
CHALLENGES**

NEETA VERMA



**DEPARTMENT OF MANAGEMENT STUDIES
INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY DELHI
MAY 2018**

OPEN GOVERNMENT DATA A STUDY OF POLICY, IMPLEMENTATION AND CHALLENGES

by

NEETA VERMA

Department of Management Studies

Submitted

In fulfillment of the requirements for the award of Degree of Doctor of Philosophy

to the



INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY DELHI

May 2018

CERTIFICATE

This is to certify that the thesis entitled “**OPEN GOVERNMENT DATA: A STUDY OF POLICY, IMPLEMENTATION AND CHALLENGES**”, being submitted by **Ms. NEETA VERMA** to the Indian Institute of Technology Delhi, for the award of the degree of **DOCTOR OF PHILOSOPHY (Ph.D.)**, is a record of bonafide research work carried out by her. She has worked under my supervision, and has fulfilled the requirements for the submission of this thesis, which is in accordance with the standards required for a Ph.D. degree of the institute. The results contained in it have not been submitted in part or full to any other university or institute for award of any degree/ diploma.

(Prof. M. P. Gupta)

Department of Management Studies
Indian Institute of Technology Delhi, India.

Dated:

ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to express my heartfelt gratitude to **Professor M. P. Gupta**, my Ph.D. Supervisor, whose guidance, during the entire doctoral programme, has enabled me to carry out this research work. I wish to place on record my gratefulness to him for being patient, supportive and understanding, during the course of my research.

I am extremely thankful to faculty members of the Department of Management Studies for their encouragement and help. I sincerely thank Professor Shushil, Department of Management Studies for his valuable guidance & suggestions from time to time.

I wish to thank research scholars of DMS, IIT Delhi for their support during my research work. I am fortunate to be a part of DMS, which offers state-of-the-art facilities and excellent work environment. I am grateful to the non-teaching staff members specifically Vimal, for his extraordinary support.

I would also like to thank chief data officers from different departments and others closely associated with the open data initiative, India, for their valuable time, views and feedbacks during the surveys. Special thanks to colleagues at open government data team of NIC, specially Alka Misra, D.P. Misra, and Subhransu, for working so passionately & tirelessly on the open data initiative and always running ahead of timelines. I would also like convey my appreciation for the precious support from Shubhadip & Himanshu in completing my thesis.

This acknowledgement would remain incomplete unless I express my deep gratitude to my parents, husband and children for their never-ending motivation and unstinted support which kept me going. I would like to thank them for their continued encouragement & valuable support to help me complete my research.

Neeta Verma

ABSTRACT

Open government data has a huge potential. Right from establishing transparency and accountability on the part of government, it can help in many ways to further the cause of good governance. It has a good potential for citizen engagement and public participation whether for social audit, planning and policy making or monitoring the performance of government programme, Open government data can also be used to extend the reach and access of government information and services to masses, through the development of innovative apps and service delivery models.

Driven by potential of open data, governments at various levels across continents are taking initiatives to release their data in open domain. To understand open government data initiative of different countries an exploratory study was carried out for open data initiatives of six countries in different continents of the world. It was observed that open government data initiatives generally begin with a directive or a policy followed by a setting up of a data portal. Government agencies under the jurisdiction are then advised to contribute datasets in open format on the data portal. These contributing agencies face a lot of challenge right from understanding open data, capacity to compile good quality data, technology integration and availability of funds & allocation of duty to institutional support. There is a need to enable & equip these government agencies with necessary skillsets and resources to contribute high quality datasets.

The objective of the second study was to have a comprehensive understanding of the challenges faced by government agencies with specific focus on India. To understand the challenges, we had organized an interaction with thirty senior officers in Government of India, who are responsible for driving open data initiative in their respective departments. During interaction, different issues were highlighted. Based on the input received during interaction with nodal officers, as well as knowledge gathered through literature review, a questionnaire was designed to conduct a large-scale survey. Respondents to the questionnaire were the senior government officers with over 10-30 years of service in the government. Results of survey were compiled and analyzed using statistical models of

factor analysis for orderly simplifications of large number of inter-correlated measures to a few representative constructs. A systematic study revealed a variety of challenges, right from governance, capacity building, technology, and resources to lack of awareness.

Through literature survey and interaction with various stakeholders of open data movement right from publishers of data to consumers, it was highlighted that the latest developments in technology can help address a lot of challenges identified in the above stated study. Success of open data initiative is driven by the extent of participation of stakeholders in the ecosystem of open government data including government, citizen, industry, academia, media & civil society. Thus, third study was taken up to develop technology framework for open data to facilitate all stakeholders. Web based survey was carried out to assess the functional requirements & other feature expectations of stakeholders. Survey results were processed through a series of statistical methods to evolve a framework for open government data platform. Various functionalities desired from stakeholders were grouped into major modules/ submodules. Expected features of open government data platform compiled from survey results were used to weave functional modules together into a comprehensive framework.

In the fourth study, open data implementation in India was reviewed by interviewing some of the experts who are closely associated with the programme. Major concerns like data quality, update frequency, provision of funds, API based data exchange, metadata, terms of use, community engagement & capacity building have been highlighted. On further analysis, it was felt that many of these concerns could be addressed through comprehensive policy and its compliance. Therefore, a study was carried out to analyze, National Data Sharing & Accessibility Policy (NDSAP), the open data policy of India in detail by the expert group. Analysis of policy revealed following:

- Focus of NDSAP to shift to open data from current focus of government to government sharing
- NDSAP should recommend primarily open access to data
- NDSAP should discourage pricing of datasets released under this policy

- Licensing for use of datasets released under NDSAP needs to be clearly defined
- Role of technology to improve quality and compliance should be highlighted
- Scope of NDSAP should span across all tiers of governance
- Provision for budget for publishing existing datasets in open format
- Open data by default should be recommended for all digital systems in the government

Learning from findings of all the four studies have been synthesized to suggest an action plan for India. Implementation of these can help India leverage open data to serve its citizens better. Establishing a comprehensive open data platform with connectors to consume data from e-gov systems and APIs to facilitate use of data can address a lot of technology related challenges. Making open data a mandatory component of IT systems in government shall also help in addressing technology as well as resource challenges. While open data platform can facilitate engagement between government and prospective users of data; institutionalization of open data in government agencies through policy and governance measures is most critical. Open government policy should adequately address the challenges faced by these agencies. Policy should have provision to enable and empower these agencies to release high quality, high value datasets on a sustainable basis. The establishment of an active open data ecosystem supported by robust open data infrastructure is critical to the overall success and impact of open data initiative.

सार

ओपन (खुले) सरकारी डेटा एक बहुत बड़ी संभावना है। सरकार की ओर से पारदर्शिता और उत्तरदायित्व स्थापित करने से, यह अच्छे प्रशासन के कारण को आगे बढ़ाने के लिए कई तरह से मदद कर सकता है। सामाजिक आडिट, योजना और नीति बनाने या सरकारी कार्यक्रम के प्रदर्शन की निगरानी के लिए नागरिक भागीदारी और सार्वजनिक भागीदारी की एक अच्छी संभावना है। अभिनव एप्लिकेशन और सेवा वितरण मॉडल का विकास के माध्यम से ओपन सरकारी डेटा का इस्तेमाल जनता द्वारा सरकारी सूचनाओं और सेवाओं तक पहुंच और विस्तार के लिए भी किया जा सकता है।

खुले डेटा की संभावना से प्रेरित होके, महाद्वीपों के विभिन्न स्तरों पर सरकार खुले डोमेन में अपने डेटा को जारी करने के लिए पहल कर रही है। विभिन्न देशों के खुले सरकारी डेटा पहलों को समझने के लिए दुनिया के विभिन्न महाद्वीपों में छह देशों के खुले डेटा पहल के लिए एक अन्वेषणपूर्ण अध्ययन किया गया। यह देखा गया था कि खुले सरकारी डेटा की पहल आमतौर पर एक निर्देश या एक नीति के साथ शुरू होती है जिसके बाद डेटा पोर्टल की स्थापना होती है। अधिकार क्षेत्र के अंतर्गत सरकारी एजेंसियों को तब डेटा पोर्टल पर खुले प्रारूप में डेटासेट का योगदान करने की सलाह दी जाती है। इन योगदान एजेंसियों को खुले डेटा को समझने, अच्छी गुणवत्ता वाले डेटा को संकलित करने की क्षमता, प्रौद्योगिकी एकीकरण और धन की उपलब्धता और संस्थागत समर्थन के लिए कर्तव्य आवंटन से बहुत चुनौती का सामना करना पड़ता है। उच्च गुणवत्ता वाले डाटासेटों के योगदान के लिए आवश्यक कौशल और संसाधनों के साथ इन सरकारी एजेंसियों को सक्षम और तैयार करने की आवश्यकता है।

दूसरे अध्ययन का उद्देश्य भारत पर विशेष ध्यान देने वाली सरकारी एजेंसियों के सामने आने वाली चुनौतियों का व्यापक समझ रखना था। चुनौतियों को समझने के लिए, हमने भारत सरकार के तीस वरिष्ठ अधिकारियों के साथ बातचीत का आयोजन किया था, जो अपने संबंधित विभागों में खुले डेटा पहल के लिए जिम्मेदार हैं। बातचीत के दौरान, विभिन्न मुद्दों पर प्रकाश डाला गया। नोडल अधिकारियों के साथ बातचीत के दौरान प्राप्त इनपुट के आधार पर और साथ ही साहित्य की समीक्षा के माध्यम से एकत्रित ज्ञान के आधार पर, एक प्रश्नावली को बड़े पैमाने पर सर्वेक्षण करने के लिए डिजाइन किया गया था। प्रश्नावली के उत्तरदाताओं में सरकार में 10 से 30 वर्ष की सेवा के साथ वरिष्ठ सरकारी अधिकारी थे। कुछ प्रतिनिधि निर्माणों के लिए बड़ी संख्या में अंतर-सहसंबद्ध उपायों के व्यवस्थित सरलीकरण के लिए, सर्वेक्षण के परिणामों को संकलित और विश्लेषण किया गया था। एक व्यवस्थित अध्ययन ने जागरूकता की कमी के कारण विभिन्न प्रकार की चुनौतियों, शासन, क्षमता निर्माण, प्रौद्योगिकी, और संसाधनों से उजागर किया।

उपभोक्ताओं के लिए डेटा के प्रकाशकों से खुले डेटा आंदोलन के विभिन्न हितधारकों के साथ साहित्य सर्वेक्षण और बातचीत के माध्यम से, इस बात पर प्रकाश डाला गया कि प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में नवीनतम विकास, उपर्युक्त अध्ययन में पहचान की गई कई चुनौतियों का समाधान करने में मदद कर सकता है। खुले डेटा पहल की सफलता सरकार, नागरिक, उद्योग, शिक्षा, मीडिया और नागरिक समाज सहित ओपन सरकारी आंकड़ों के पारिस्थितिक तंत्र में हितधारकों की भागीदारी की सीमा से प्रेरित है। इस प्रकार, सभी हितधारकों की सुविधा के लिए खुले डेटा के लिए प्रौद्योगिकी ढांचों को विकसित करने के लिए तीसरा अध्ययन किया गया। वेब आधारित सर्वेक्षण, कार्यात्मक आवश्यकताओं और हितधारकों की अन्य फीचर उम्मीदों का आकलन करने के लिए किया गया था। ओपन गवर्नमेंट डाटा प्लेटफॉर्म के ढांचे के विकास के लिए विभिन्न आंकड़ों के विश्लेषण के माध्यम से सर्वे परिणामों को संसाधित किया गया। हितधारकों से वांछित विभिन्न कार्यप्रणालीओं को प्रमुख मॉड्यूल / सबमोड्यूल में बांटा गया था। सर्वेक्षण के परिणामों से संकलित विभिन्न विशेषताओं को कार्यात्मक मॉड्यूल को एक व्यापक रूपरेखा बनाने के लिए इस्तेमाल किया गया था।

चौथे अध्ययन में, भारत में खुले डेटा कार्यान्वयन की समीक्षा उन विशेषज्ञों से मुलाकात करके की गई थी, जो कार्यक्रम के साथ निकटता से जुड़े हुए हैं। डेटा की गुणवत्ता, आवृत्ति अद्यतन, धन के प्रावधान, एपीआई आधारित डेटा विनिमय, मेटाडाटा, उपयोग की शर्तों, सामुदायिक व्यस्तता और क्षमता निर्माण जैसे मुख्य चिंताओं को हाइलाइट किया गया है। आगे के विश्लेषण में, यह महसूस किया गया था कि इन चिंताओं को व्यापक नीति और इसके अनुपालन के माध्यम से संबोधित किया जा सकता है। इसलिए, विशेषज्ञ समूह द्वारा विस्तार से भारत की खुली डेटा नीति, राष्ट्रीय डेटा साझाकरण और अभिगम्यता नीति (एनजीएसएपी) का विश्लेषण करने के लिए एक अध्ययन किया गया था। पॉलिसी का विश्लेषण निम्नलिखित के बाद सामने आया:

- एनडीएसएपी का फोकस सरकार के साझाकरण के लिए सरकार के मौजूदा फोकस से डेटा खोलने के लिए बदलाव करना है
- एनडीएसएपी को मुख्य रूप से डेटा तक खुली पहुंच की सिफारिश करना चाहिए
- एनडीएसएपी इस नीति के तहत जारी किए गए डेटासेट के मूल्य को हतोत्साहित करना चाहिए
- एनडीएसएपी के तहत जारी किए गए डेटासेट के उपयोग के लिए लाइसेंसिंग को स्पष्ट रूप से परिभाषित करना होगा
- गुणवत्ता और अनुपालन में सुधार के लिए प्रौद्योगिकी की भूमिका पर प्रकाश डाला जाना चाहिए
- एनडीएसएपी का दायरा शासन के सभी स्तरों पर फैला होना चाहिए
- खुले प्रारूप में मौजूदा डेटासेट को प्रकाशित करने के लिए बजट का प्रावधान
- सरकार में सभी डिजिटल सिस्टम के लिए डिफ़ॉल्ट रूप से खुला डेटा की सिफारिश की जानी चाहिए

भारत के लिए एक कार्य योजना का सुझाव देने के लिए सभी चार अध्ययनों के निष्कर्षों से सीखना संश्लेषित किया गया है। इनके कार्यान्वयन से भारत अपने नागरिकों को बेहतर सेवा प्रदान करने के लिए खुले डेटा का लाभ उठा सकता है। कनेक्टर्स के साथ एक व्यापक खुला डाटा मंच की स्थापना, ई-शासन प्रणालियों और एपीआई से डेटा का उपयोग करने के लिए प्रौद्योगिकी संबंधी कई चुनौतियों का समाधान कर सकता है। खुले डेटा को सरकार में आईटी प्रणालियों के एक अनिवार्य घटक को प्रौद्योगिकी के साथ-साथ संसाधन चुनौतियों को संबोधित करने में भी मदद मिलेगी। जबकि खुला डेटा प्लेटफॉर्म, सरकार और संभावित उपयोगकर्ताओं के बीच जुड़ाव की सुविधा प्रदान कर सकता है; सरकारी एजेंसियों में नीति और प्रशासन उपायों के माध्यम से खुले डेटा का संस्थाकरण सबसे महत्वपूर्ण है। इन एजेंसियों के सामने आने वाली चुनौतियों का खुलासा सरकारी नीति को ठीक से करना चाहिए। नीति में इन एजेंसियों को एक स्थायी आधार पर उच्च गुणवत्ता, उच्च मूल्य डेटासेट जारी करने के लिए सक्षम और सशक्त बनाने का प्रावधान होना चाहिए। खुली डेटा पहल के समग्र सफलता और प्रभाव के लिए मजबूत खुला डेटा बुनियादी ढांचे द्वारा समर्थित एक सक्रिय खुली डेटा पारिस्थितिकी तंत्र की स्थापना महत्वपूर्ण है।

Table of Contents

Chapter 1: Introduction

1.1	Open Data.....	1
1.2	Linked Open Data	3
1.3	Open Government	4
1.4	Open Government Data.....	5
1.5	Right to Information and Open Government Data.....	8
1.6	Open Government Data India	9
1.7	Potential of Open Government Data	10
1.8	Motivation for the Research	12
1.9	Organization of Thesis	13

Chapter 2: Literature Review

2.1	Introduction	14
2.2	Open Government Data Concept & Evolution	14
2.3	Linked Open Data	24
2.4	Open Government Data Initiatives World Wide.....	27
2.5	Benefits & Opportunities of Open Government Data.....	33
2.6	Challenges of Open Government Data.....	38
2.7	Research Gaps	43
2.8	Concluding Remarks	44

Chapter 3: Study Design

3.1	Introduction	45
3.2	Research Questions	45
3.3	Research Objectives	47
3.4	Research Issues	47
3.4.1	Quality of Data.....	47
3.4.2	Context/ Demography	48
3.4.3	Motivations for Engaging with Open Government Data	48
3.4.4	Open Government Data Policy	48
3.4.5	Political Support.....	49
3.5	Scope of Work.....	49
3.6	Research Methodology.....	50
3.7	Questionnaire Survey	53
3.8	Exploratory Study	53
3.9	Research Tools and Techniques.....	54
3.9.1	Principal component analysis	54
3.9.2	Linear Regression	56
3.9.3	Z-Score to Percentile Rank	56
3.10	Research Studies	57
3.10.1	Study 1: Study of Open Government Data Initiatives in Six Countries	57
3.10.2	Study 2: Challenges in Publishing Open Government Data: A study in Indian Context	58
3.10.3	Study 3: Open Government Data Platform: Stakeholder Perspective	59
3.10.4	Study 4: Open Data Policy of Indian Government: An Analysis	59

3.11	Concluding Remarks	60
------	--------------------------	----

Chapter 4: Study 1: An Analysis of Open Government Data Initiatives in Select Countries

4.1	Introduction	61
4.2	Open Government Data Initiatives of Six Countries	61
4.2.1	Open Government Data: United States of America (USA)	62
4.2.2	Open Government Data: United Kingdom (UK).....	65
4.2.3	Open Government Data: Brazil	68
4.2.4	Open Government Data: Canada	72
4.2.5	Open Government Data: China.....	74
4.2.6	Open Government Data: Kenya.....	76
4.3	Analysis of Country Initiatives	80
4.3.1	Open data by default	81
4.3.2	Record of Data Holdings	82
4.3.3	Single Data Portal	82
4.3.4	Quality and Quantity of datasets.....	83
4.3.5	Capacity Building	83
4.3.6	Open Data Use License.....	84
4.3.7	Stakeholder engagement	84
4.3.8	Promote/ Fund data Innovation.....	85
4.3.9	Summary of Analysis of Country Initiatives	85
4.4	Concluding Remarks	86

Chapter 5: Study 2: Challenges in Publishing Open Government Data: A Study in Indian Context

5.1	Introduction	88
5.2	Open Government Data Implementation in India	88
5.3	Methodology of Research	90
5.4	Analysis	94
5.4.1	Factor Analysis with Principal Component	95
5.4.2	Regression Analysis.....	98
5.5	Challenges derived from Factor Analysis	106
5.5.1	Capacity Building	106
5.5.2	Governance	107
5.5.3	Use of Technology	108
5.5.4	Resource Constraints	109
5.5.5	Lack of Awareness.....	110
5.6	Concluding Remarks	111

Chapter 6: Study 3: Open Government Data Platform: Stakeholder Perspective

6.1	Introduction	114
6.2	Open Government Data: Dimensions	114
6.3	Stakeholders in Open Government Data Ecosystem.....	117
6.3.1	Supply Channel	118
6.3.2	Consumption Channel.....	119

6.4	Open Government Data Platform: Functional Requirements	119
6.5	Research Methodology.....	127
6.6	Data Analysis	131
6.6.1	Factor Analysis with Principal Component	132
6.6.2	Regression Analysis.....	144
6.7	Framework for Open Government Data Platform from Stakeholder Perspective	156
6.8	Open Government Data Platform: Key Features	156
6.9	Open Government Data Platform: Modules.....	157
6.9.1	Data and Metadata Management	158
6.9.2	Application Program Interface Management.....	158
6.9.3	Visualization Management	159
6.9.4	Community Management.....	159
6.9.5	Event Management	160
6.9.6	User Management	160
6.9.7	Application Management.....	160
6.9.8	Linked Data.....	161
6.10	Open Government Data Platform: Layers.....	161
6.11	Concluding Remarks	162

Chapter 7: Study 4: Open Data Policy of Indian Government: An Analysis

7.1	Introduction	164
7.2	Key aspects of India's Open Government Data Initiative.....	164

7.2.1	National Data Sharing and Accessibility Policy (NDSAP)	165
7.2.2	NDSAP Implementation	165
7.2.3	Open Government Data Portal – India.....	166
7.2.4	Citizen Engagement Initiative.....	166
7.3	Research Methodology.....	167
7.4	Concerns of Open Government Data Initiative of India	168
7.4.1	Data Quality and Update.....	168
7.4.2	Provision of Funds for Open Data Initiative.....	168
7.4.3	Application Program Interface (API).....	169
7.4.4	Metadata and Standardized Data Fields.....	169
7.4.5	Use of Datasets	170
7.4.6	Community Engagement	170
7.4.7	Capacity Building	171
7.5	Revisiting National Data Sharing & Accessibility Policy (NDSAP).....	172
7.6	Concluding Remarks	177

Chapter 8: Synthesis & Conclusion

8.1	Introduction	179
8.2	Key Research Findings.....	179
8.2.1	Study 1: How are government across the world leveraging on their Open Data initiatives?	179
8.2.2	Study 2: Challenges of Government Agencies in publishing Open data..	181
8.2.3	Study 3: Framework for Open Government Platform	184
8.2.4	Study 4: Open Data Policy of Indian Government: An Analysis	186

8.2.5	Open Data India Action Plan	188
8.3	Evaluation of the Proposed Framework	189
8.3.1	New Framework of Open Government Data Platform - India	190
8.3.2	Government Open Data License	194
8.4	Implications of the Study	195
8.5	Limitations of the Study	196
8.6	Research Contributions	197
8.7	Scope for Future Research	198
8.8	Summary	199
	References	204
	Appendix I	A1-A5
	Appendix II	B1-B6
	Appendix III	C1
	Appendix IV	D1-D16
	Appendix V	E1-E6

List of Figures

Figure 1.1 Architecture of DBpedia (sourced from DBpedia, 2017)	3
Figure 2.1 Five Star model of Linked Open Data (Source: 5stardata.info)	24
Figure 3.1 Research Methodology	51
Figure 5.1 Regression Model	105
Figure 6.1: Graphical representation of Open Government Data Ecosystem	118
Figure 6.2 Regression Diagram	154
Figure 6.3 Framework for Open Government Data Platform	157
Figure 8.1 Framework of Open Government Data Platform	185
Figure 8.2 Open Data Action Plan India	189
Figure 8.3 Open Government Data (OGD) Platform, India on January 13, 2013	190
Figure 8.4 Open Government Data (OGD) Platform, India on July 18, 2017	191
Figure 8.5 Year wise number of visitors (as on July 18, 2017)	193
Figure 8.6 Year wise published datasets (as on July 18, 2017)	193

List of Tables

Table 2.1 References on Open Government Data Concept	20
Table 2.2 References on Open Government Data Evolution	23
Table 2.3 References on Linked data	25
Table 2.4 Open government data portals	27
Table 2.5 References on open government data initiatives	30
Table 2.6 References on benefits & opportunities of open government data	35
Table 2.7 References on challenges of open government data	40
Table 3.1 Research Methodology	52
Table 4.1 Key Information: United States of America	65
Table 4.2 Key Information: United Kingdom	68
Table 4.3 Key Information: Brazil	71
Table 4.4 Key Information: Canada	74
Table 4.5 Key Information: China	76
Table 4.6 Key Information: Kenya	80
Table 4.7 Analysis of Country Initiatives: Summary	86
Table 5.1 Sample Distribution according to Association	93
Table 5.2 Distribution according to age	94
Table 5.3 KMO and Bartlett's Test	94
Table 5.4 Eigen values of the 5 factors extracted	95
Table 5.5 Rotated Component Matrix	97
Table 5.6 Score of Challenges	98
Table 5.7 Regression Model Summary	100
Table 5.8 ANOVA	101
Table 5.9 Regression Coefficients	102
Table 5.10 Excluded Variables	104
Table 5.11 Hypothesis Test Results	106
Table 6.1 Details of functional requirements	120

Table 6.2 Sample Distribution according to Association	131
Table 6.3 KMO and Bartlett's Test	132
Table 6.4 Eigen values of the 9 factors extracted	133
Table 6.5 Factor Analysis Result - Rotated Component Matrix	136
Table 6.6 Score of Factors	142
Table 6.7 Score of Top 10 Functional Requirements	143
Table 6.8 Regression Model Summary	145
Table 6.9 ANOVA	146
Table 6.10 Regression Coefficients	148
Table 6.11 Excluded Variables	151
Table 6.12 Hypothesis Test Results	155