



الجامعة الإسلامية
الاندونيسية

Pemodelan Kausal Faktor-Faktor Beban Keluarga Dalam Merawat Pasien Kanker Dengan Algoritma S3C-Latent

Rizki Surtiyan Surya

17917127

Tesis diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Magister Komputer

Konsentrasi Informatika Medis

Program Studi Informatika Program Magister

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

2021

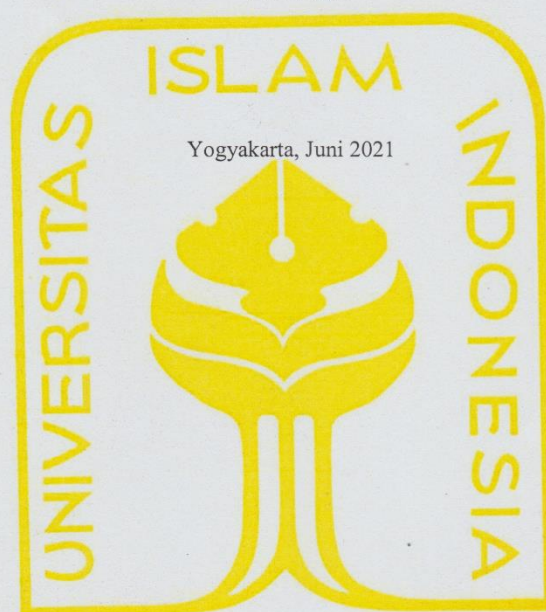
Lembar Pengesahan Pembimbing

Lembar Pengesahan Pembimbing

Pemodelan Kausal Faktor-Faktor Beban Keluarga Dalam Merawat Pasien Kanker
Dengan Algoritma S3C-Latent

Rizki Surtiyan Surya

17917127



Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ing. Ridho Rahmadi, S.Kom., M.Sc.

Dr. Christantie Effendy, S.Kp., M.Kes.

Lembar Pengesahan Penguji

Lembar Pengesahan Penguji

Pemodelan Kausal Faktor – Faktor Beban Keluarga Dalam Merawat Pasien Kanker
Dengan Algoritma S3C-Latent

Rizki Surtiyan Surya

17917127

ISLAM

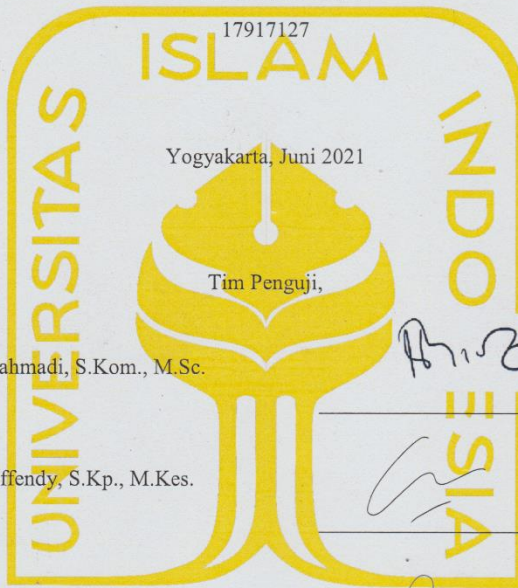
Yogyakarta, Juni 2021

Tim Penguji,

Dr. Ing. Ridho Rahmadi, S.Kom., M.Sc.
Ketua

Dr. Christantie Effendy, S.Kp., M.Kes.
Anggota I

Dr. Dhomas Hatta Fudholi
Anggota II



Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika Program Magister

Universitas Islam Indonesia



Izzati Muthimmah, ST., M.Sc., Ph.D

Abstrak

Pemodelan Kausal Faktor – Faktor Beban Keluarga Dalam Merawat Pasien Kanker Dengan Algoritma S3C-Latent

Pasien kanker memiliki kebutuhan yang kompleks mulai dari masalah fisik, psikologis, sosial dan spiritual. Keluarga yang merawat pasien kanker disebut *family caregiver*. Seorang *family caregiver* membantu mengatasi hampir semua permasalahan yang dialami pasien baik saat dirawat di rumah maupun di rumah sakit. Keluarga mengalami suka dan duka dalam merawat pasien. Kesulitan yang dialami *family caregivers* dalam merawat anggota keluarganya disebut dengan beban *caregiver*, yang meliputi beban fisik, psikologis, sosial, dan keuangan. Dalam merawat pasien dengan penyakit kronis, bukan hanya pasien tetapi kesejahteraan dan kualitas hidup *family caregiver* juga penting. Oleh karena itu sangat penting untuk mengetahui bagaimana beban *family caregiver* dan faktor-faktor yang mempengaruhi beban keluarga dalam merawat pasien. Beban *family caregiver* dapat diukur menggunakan *Caregiver Reaction Assesment (CRA)*, yang direpresentasikan oleh beberapa faktor. Dengan memahami hubungan kausal antara faktor-faktor beban keluarga, diharapkan dapat membantu untuk mengidentifikasi bagaimana beban *caregiver* bersumber dan berdampak. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk menemukan model kausal antara faktor-faktor yang berhubungan dengan beban *family caregiver* dalam merawat pasien. Lebih spesifiknya, penelitian ini tertarik untuk melihat model hubungan kausal antara faktor-faktor tersebut dalam konteks demografi yang berbeda yaitu dari gender, umur dan penghasilan. Penelitian ini menggunakan algoritma pemodelan kausal bernama *Stable Specification Search for Cross-sectional Data with Latent Variable (S3C-Latent)* yang telah publikasikan dalam bentuk paket software untuk bahasa pemrograman R. *S3C-Latent* digunakan untuk mendapatkan model kausal antara faktor-faktor beban *family caregiver* yang relevan (stabil dan sederhana). Sebelum data digunakan untuk pemodelan kausal, dilakukan terlebih dahulu *Exploratory Factor Analysis (EFA)* untuk memeriksa konstruksi instrumen dan melakukan eksplorasi untuk menentukan model faktor yang baru. Hasil dari EFA dan variabel gender, umur dan penghasilan digunakan untuk pemodelan kausal dengan algoritma *S3C-Latent*. Pemodelan kausal dengan algoritma *S3C-Latent* menghasilkan tiga model kausal, yaitu model kausal A yang merupakan model kausal hasil komputasi dari faktor-faktor beban keluarga dan variabel gender. Kemudian model kausal B yang merupakan model kausal hasil komputasi dari faktor-faktor beban keluarga dan variabel

umur. Serta yang terakhir adalah model kausal C yang merupakan model kausal hasil komputasi dari faktor-faktor beban keluarga dan variabel penghasilan. Dari tiga model kausal yang di dapat, menghasilkan 16 hubungan kausal dan 3 hubungan asosiasi yang kuat. Evaluasi terkait model kausal kepada 36 responden yang terdiri dari 16 orang dokter, 13 orang perawat, 5 orang dosen dan 2 orang mahasiswa keperawatan, secara umum mengatakan setuju dengan model kausal yang didapat.

Kata kunci

CRA, S3C-Latent, beban caregiver, family caregiver, kanker, model kausal, hubungan kausal



Abstract

Causal Modeling of Family Burden Factors in Caring for Cancer Patients Using the S3C-Latent Algorithm

Cancer patients have complex needs ranging from physical, psychological, social and spiritual problems. Families who care for cancer patients are called family caregivers. A family caregiver helps overcome almost all problems experienced by patients both while being treated at home and in the hospital. Families experience joy and sorrow in caring for patients. The difficulties experienced by family caregivers in caring for their family members are called caregiver burdens, which include physical, psychological, social, and financial burdens. In caring for patients with chronic diseases, not only the patient but the family caregiver's well-being and quality of life are also important. Therefore it is very important to know how the family caregiver burden and the factors that influence the family burden in caring for patients. Caregiver family burden can be measured using a Caregiver Reaction Assessment (CRA), which is represented by several factors. By understanding the causal relationship between family burden factors, it is hoped that it can help to identify how the caregiver's burden is sourced and has an impact. For this reason, this study aims to find a causal model between factors related to the burden of family caregivers in caring for patients. More specifically, this study is interested in looking at models of causal relationships between these factors in different demographic contexts, namely gender, age and income. This study uses a causal modeling algorithm called Stable Specification Search for Cross-sectional Data with Latent Variable (S3C-Latent) which has been published in the form of a software package for the programming language R. S3C-Latent is used to obtain a causal model among the relevant caregiver family burden factors (stable and simple). Before the data is used for causal modeling, an Exploratory Factor Analysis (EFA) analysis is performed first to check the construction of the instrument and conduct exploration to determine a new factor model. The results of the EFA and the variables gender, age and income were used for causal modeling with the S3C-Latent algorithm. Causal modeling with the S3C-Latent algorithm produces three causal models, namely the causal model A which is a causal model computational results of family load factors and gender variables. Then the causal model B which is a causal model of the computation results of family load factors and age variables. And the last is the causal model C which is a causal model of the computational results of family burden factors and income variables. From the three causal

models that can be obtained, it produces 16 causal relationships and 3 strong associations. Evaluation related to the causal model to 36 respondents consisting of 16 doctors, 13 nurses, 5 lecturers and 2 nursing students, in general said they agreed with the causal model obtained.

Keywords

CRA, S3C-Latent, burden caregiver, family caregiver, cancer, causal model, causal relationship



Pernyataan Keaslian Tulisan

Pernyataan Keaslian Tulisan

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan tulisan asli dari penulis, dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain terkecuali referensi atas material tersebut telah disebutkan dalam tesis. Apabila ada kontribusi dari penulis lain dalam tesis ini, maka penulis lain tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam tesis ini.

Dengan ini saya juga menyatakan bahwa segala kontribusi dari pihak lain terhadap tesis ini, termasuk bantuan analisis statistik, desain survei, analisis data, prosedur teknis yang bersifat signifikan, dan segala bentuk aktivitas penelitian yang dipergunakan atau dilaporkan dalam tesis ini telah secara eksplisit disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat dalam material dokumen tesis ini berada dalam kepemilikan pemilik hak cipta masing-masing. Apabila dibutuhkan, penulis juga telah mendapatkan izin dari pemilik hak cipta untuk menggunakan ulang materialnya dalam tesis ini.

Yogyakarta, Juni 2021



Rizki Surtiyan Surya, S.Kom.

Daftar Publikasi

Publikasi yang menjadi bagian dari tesis

Surya, R. S., Effendy, C., & Rahmadi, R. (2021). PEMODELAN KAUSAL FAKTOR-FAKTOR BEBAN KELUARGA DALAM MERAWAT PASIEN KANKER MENGGUNAKAN ALGORITMA S3C-LATENT. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 189-198.

Publikasi berikut menjadi bagian dari Bab 3

Sitasi publikasi 1

Kontributor	Jenis Kontribusi
Rizki Surtiyan Surya	Mendesain eksperimen (60%) Menulis mengedit <i>paper</i> (60%)
Ridho Rahmadi	Mendesain eksperimen (25%) Menulis dan mengedit <i>paper</i> (20%)
Christantie Effendy	Mendesain eksperimen (15%) Menulis dan mengedit <i>paper</i> (20%)

Halaman Kontribusi

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada Dr. Christantie Effendy, S.Kp., M.Kes yang telah berkontribusi dalam menyediakan data Kuesioner *Caregiver Reaction Assesment* (CRA) yang digunakan dalam penelitian ini. Kemudian, ucapan terima juga peneliti sampaikan kepada pihak Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti) yang telah memberikan bantuan dana bagi penelitian ini.



Halaman Persembahan

Bismillahirrahmanirrahim.

Pertama dan paling utama, aku bersyukur kepada Allah Subhana Wa Taala, karena sebab pertolongan Allah yang memudahkan setiap urusan penulis dalam menyelesaikan tesis. Kemudian, rasa terima yang sangat besar aku ucapkan kepada kedua orang tua yaitu ayahanda Suryadi dan ibunda Titi Herawati yang selalu mendoakan, mendukung dan memberikan semangat agar bisa menyelesaikan tesis ini. Kemudian kepada kedua saudariku, yaitu kakak Reni Suciarti Surya dan adik Redha Susvianti Surya yang selalu memberikan semangat dan nasehat dalam menyelesaikan tesis. Semoga semua pengorbanan mereka Allah balas dengan sesuatu yang baik.

Terima kasih kepada bapak Dr. Ing. Ridho Rahmadi, S.Kom., M.Sc. dan ibu Dr. Christantie Effendy, S.Kp., M.Kes. yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing dengan sabar sampai tesis ini selesai.

Terima kasih kepada teman-teman Magister Informatika Angkatan 2017 dan temen-teman seperjuangan dari bimbingan bapak Dr. Ing. Ridho Rahmadi, S.Kom., M.Sc. yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Kata Pengantar

Assalamualaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT penulis ucapkan atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

Tesis yang penulis buat ini tidak lepas dari bimbingan, dorongan serta semangat dari berbagai pihak. Rasa ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis tujukan kepada:

1. Bapak Fathul Wahid, ST., M.Sc., Ph.D Rektor Universitas Islam Indonesia
2. Ibu Izzati Muhimmah, ST., M.Sc., Ph.D Ketua Program Studi Teknik Informatika Program Magister. Selalu perhatian terhadap mahasiswa magister untuk menyelesaikan tesisnya.
3. Bapak Dr. Ing. Ridho Rahmadi, S.Kom., M.Sc. dan ibu Dr. Christantie Effendy, S.Kp., M.Kes. selaku Dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga serta pikirannya membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Para Dosen Magister Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia yang selama ini telah berbagi ilmu. Semoga menjadi amal ibadah dan dapat penulis kembangkan bagi keperluan masyarakat.
5. Ucapan terima kasih Sebesar-besarnya kepada keluarga tercinta, Ibu Titi Herawati, Bapak Suryadi, kakak Reni Suciarti Surya dan adik Redha Susvianti Surya yang selalu memberikan perhatian, cinta, kasih sayang dan semangat kepada penulis sehingga selesainya Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman Magister Informatika Angkatan 2017-2018 secara umum, dan terkhusus untuk konsentrasi Informatika Medis. Kemudian teman-teman dari bimbingan payung bapak Dr. Ing. Ridho Rahmadi, S.Kom., M.Sc., dan teman-teman hijrahku.

Semoga kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin.

Dengan segala kelemahan serta kekurangan dari Laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat menjadi lebih baik.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juni 2021

Rizki Surtiyan Surya, S.Kom

Daftar Isi

Lembar Pengesahan Pembimbing	i
Lembar Pengesahan Penguji.....	ii
Abstrak	i
Abstract.....	iii
Pernyataan Keaslian Tulisan	v
Daftar Publikasi	vi
Halaman Persembahan	viii
Kata Pengantar.....	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar	xiv
Glosarium	xvi
BAB 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 Landasan Teori.....	5
2.1 Pendahuluan.....	5
2.1.1 Literatur Review Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Konsep Pengetahuan.....	9
2.2.1 <i>Family Caregivers</i>	9
2.2.2 <i>Beban Family Caregivers</i>	9
2.2.3 <i>Caregiver Reaction Assesment (CRA)</i>	10

2.2.4	<i>Directed Acyclic Graph (DAG)</i>	13
2.2.5	<i>Structural Equation Model (SEM)</i>	13
2.2.6	<i>Structural Equation Model with Latent Variabel</i>	14
2.2.7	Identifikasi dan Estimasi	16
2.2.8	<i>Stability Selection</i>	16
2.2.9	<i>Multi-objektif Optimization</i>	17
2.2.10	<i>Constrained SEM</i>	20
2.2.11	<i>Stable Specification Search for Cross-sectional Data (S3C)</i>	21
2.2.12	<i>Stable Specification Search for Cross-sectional Data with Latent Variabel (S3C-Latent)</i>	23
BAB 3 Metodologi		25
3.1	Data dan Kakas	25
3.1.1	Data.....	25
3.1.2	Kakas	25
3.2	Tahapan Penelitian.....	27
3.2.1	Studi literatur	27
3.2.2	Pra-Pemrosesan Data	28
3.2.3	Pemodelan Kausal	28
3.2.4	Visualisasi.....	32
3.2.5	Evaluasi	32
3.3	Penjelasan Kode Program	33
BAB 4 Hasil dan Pembahasan.....		37
4.1	Parameter <i>Setting</i>	37
4.2	Hasil Komputasi <i>S3C-Latent</i>	38
4.3	Pembahasan	52
4.4	Visualisasi	59
4.5	Evaluasi.....	61

BAB 5 Kesimpulan dan Saran.....	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	71
Daftar Pustaka	72
LAMPIRAN	76



Daftar Tabel

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Struktur dari <i>Caregiver Reaction Assesment</i> (CRA).....	10
Tabel 2.3 Keterangan <i>item</i> dari lima domain	12
Tabel 3.1 Tipe Data Faktor.....	25
Tabel 3.2 Hasil EFA dengan <i>factor loadings</i> ≥ 0.6	30
Tabel 4.1 Perubahan penyebutan nama faktor.....	37
Tabel 4.2 Parameter <i>Setting</i> Model	37
Tabel 4.3 Karakteristik Responden (n=36)	62
Tabel 4.4 Tabel Pertanyaan Kuesioner.....	62
Tabel 4.5 Persentase Interval.....	65
Tabel 4.6 Tanggapan Responden Terhadap Model Kausal.....	65
Tabel 4.7 Tanggapan Responden Terhadap Tampilan Aplikasi Web.....	69

Daftar Gambar

Gambar 2.1 <i>Directed Acyclic Graph</i> (DAG).....	13
Gambar 2.2 SEM dengan 3 variabel laten.....	15
Gambar 2.3 Ilustrasi pembagian P menjadi <i>fronts</i> (Rahmadi et al., 2019).....	18
Gambar 2.4 Prosedur algoritma NSGA-II.....	19
Gambar 2.5 Pseudocode algoritma <i>constrained</i> DAG diubah ke CPDAG.....	20
Gambar 2.6 Algoritma S3C.....	21
Gambar 2.7 <i>Pseudocode</i> algoritma S3C.....	22
Gambar 2.8 Pseudocode algoritma S3C-Latent.....	24
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	27
Gambar 3.2 Alur pemodelan kausal.....	28
Gambar 3.3. Hasil uji KMO.....	28
Gambar 3.4 Hasil uji Bartlett's.....	29
Gambar 3.5 Alur komputasi.....	32
Gambar 3.6 Kode program.....	33
Gambar 3.7 Kode program.....	33
Gambar 3.8 Kode program.....	34
Gambar 3.9 Kode program.....	35
Gambar 3.10 Kode program.....	35
Gambar 3.11 Kode program lengkap.....	36
Gambar 4.1 <i>Stability graph</i>	38
Gambar 4.2 <i>Stability graph</i> dengan <i>edge stability</i> pada model A.....	40
Gambar 4.3 <i>Stability graph</i> dengan <i>causal path stability</i> pada model A.....	41
Gambar 4.4 <i>Edge stability graph</i> model A.....	42
Gambar 4.5 <i>Causal path stability graph</i> model A.....	42
Gambar 4.6 Model kausal A.....	43
Gambar 4.7 <i>Stability graph</i> pada model B dengan <i>edge stability</i>	44
Gambar 4.8 <i>Stability graph</i> pada model B dengan <i>causal path stability</i>	45
Gambar 4.9 <i>Edge stability graph</i> model B.....	46
Gambar 4.10 <i>Causal path stability graph</i> model B.....	46
Gambar 4.11 Model kausal B.....	47
Gambar 4.12 <i>Stability graph</i> pada model C dengan <i>edge stability</i>	48
Gambar 4.13 <i>Stability graph</i> pada model C dengan <i>causal path stability</i>	49

Gambar 4.14 <i>Edge stability graph</i> model C.....	50
Gambar 4.15 <i>Causal path stability graph</i> model C.....	50
Gambar 4.16 Model kausal C.....	51
Gambar 4.17 Gender, umur, dan penghasilan mempengaruhi CE: Kesiapan Merat dan IH: Kesiapan Kesehatan.....	53
Gambar 4.18 Umur dan penghasilan mempengaruhi IS: Aktivitas, IF: Keuangan, dan LFS: Dukungan Keluarga.....	55
Gambar 4.19 CE: Kesiapan Merawat mempengaruhi IS: Aktivitas dan IF: Keuangan.....	56
Gambar 4.20 IH: Kesiapan Kesehatan mempengaruhi LFS: Dukungan Keluarga dan IF: Keuangan.....	56
Gambar 4.21 IF: Keuangan memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan IS: Aktifitas dan LFS: Dukungan Keluarga.....	58
Gambar 4.22 IS: Aktivitas memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan LFS: Dukungan Keluarga.....	59
Gambar 4.23 Tampilan dashboard.....	59
Gambar 4.24 Tampilan visualisasi model A, B, dan C.....	61

Glosarium

<i>S3C</i>	- <i>Stable Specification Search for Cross-sectional Data</i>
<i>SC3-Latent</i>	- <i>Stable Specification Search for Cross-sectional Data with Latent Variabel</i>
<i>CRA</i>	- <i>Caregiver Reaction Assesment</i>
<i>SEM</i>	- <i>Structural Equation Model</i>
<i>NSGA-II</i>	- <i>Non-dominated Sorting Genetic Algorithm II</i>
<i>EFA</i>	- <i>Exploratory Factor Analysis</i>
<i>Constraints</i>	- Batasan/ kendala
<i>Threshold</i>	- Ambang batas
<i>Edge</i>	- Ujung tepi pada garis
<i>Directed</i>	- Diarahkan
<i>Undirected</i>	- Tidak diarahkan
<i>Reversible</i>	- Dapat dibalik

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Penyakit kanker adalah penyakit yang disebabkan pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh yang tidak normal, menginfiltrasi, dan menekan jaringan tubuh sehingga mempengaruhi organ tubuh (Akmal, Indahaan, Widhawati, & Sari, 2010). Penyakit kanker merupakan salah satu penyebab kematian utama di seluruh dunia. Menurut WHO dalam (Winahyu Sari, 2017), kanker menjadi penyebab utama kedua kematian di negara maju dan ketiga di negara berkembang. Pada tahun 2012, sekitar 8,2 juta kematian disebabkan oleh kanker. Kanker paru, hati, perut, kolorektal, dan kanker payudara adalah penyebab terbesar kematian akibat kanker setiap tahunnya (Kemenkes RI, 2015).

Pasien kanker memiliki masalah fisik, psikologis, dan sosial. Masalah tersebut menjadi lebih berat bagi pasien kanker stadium lanjut. Perawatan kesehatan pasien kanker tidak bisa dipisahkan dari peran *caregiver*. Menurut sukmarini dalam (Puspitasari, 2017), *caregiver* adalah seseorang yang membantu orang yang mengalami keterbatasan dan memerlukan bantuan karena penyakit yang dideritanya. Seiring dengan perjalanan sakit pasien, seringkali pasien tidak mampu melakukan perawatan secara mandiri (Cantwell et al., 2000; Cassidy & McLaughlin, 2015). *Caregiver* berperan membantu pasien untuk melakukan perawatan luka pasca operasi, pemberian obat, menyediakan transportasi, mengelola keuangan, disaat kondisi pasien tidak mampu melakukan perawatan secara mandiri, termasuk membantu kegiatan sehari-hari pasien seperti makan dan mandi, serta memberikan dukungan secara emosional dan spiritual (Bevans & Sternberg, 2013).

Masalah yang pasien kanker hadapi tidak hanya berdampak terhadap dirinya yang sedang sakit, tetapi juga kepada orang-orang terdekatnya terutama bagi orang yang memiliki peran merawat mereka dalam jangka waktu yang lama, yaitu *family caregivers* (Govina et al., 2015). *Family caregivers* adalah orang yang paling dekat dalam perawatan pasien penderita kanker yaitu keluarga (Rha, Park, Song, Lee, & Lee, 2015). Sebagian besar adalah pasangan, anak, atau orang tua dari pasien (B. A. Given, Given, & Sherwood, 2012). Budaya yang melekat di Indonesia yang menganggap bahwa merawat anggota keluarganya yang sakit adalah kewajiban merupakan salah satu penyebabnya (Winahyu Sari, 2017). Keluarga sebagai seorang *caregiver* memberikan pengaruh besar terhadap kesembuhan pasien, namun

sering kali peran ini tidak dapat dijalankan dengan baik karena berbagai faktor yang ada di luar dan di dalam diri *caregiver*.

Berdasarkan hasil penelitian di Indonesia, *family caregivers* membantu menyelesaikan hampir semua masalah pasien, seperti masalah finansial (56%), autonomi (36%), dan psikososial (34%) (Effendy et al., 2014). Kesulitan yang dialami *family caregivers* dalam merawat anggota keluarganya disebut dengan beban *caregiver*, yang meliputi beban fisik, psikologis, sosial, dan keuangan. Beban fisik yang sering dialami *caregiver* dapat berupa gangguan tidur, *fatigue*, dan nyeri. Beban psikologis yang dialami *caregiver* berupa perasaan tertekan, depresi, cemas, dan perasaan bersalah yang berkaitan dengan keterlibatannya dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker. Beban sosial yang dialami dapat berupa kehilangan waktu untuk bekerja karena harus merawat keluarganya yang menderita kanker. Beban keuangan yang dialami keluarga disebabkan oleh keharusan keluarga untuk membayar mahal biaya yang diperlukan untuk perawatan keluarganya yang menderita kanker (Winahyu Sari, 2017).

Salah satu cara untuk menilai beban *family caregivers* adalah dengan menggunakan kuesioner CRA. Kuesioner CRA terbagi ke dalam lima domain (faktor), yang direpresentasikan melalui 24 *item* pertanyaan. Kuesioner ini terdiri dari lima domain yaitu empat domain menilai tentang aspek negatif pada *caregiver* dan satu domain menilai tentang aspek positif pada *caregiver*.

Penelitian terkait *family caregivers* menjadi penting dikarenakan beban yang dirasakan (fisik, keuangan, psikologis, dan sosial) oleh *family caregivers* selama merawat anggota keluarganya yang menderita kanker, dan meminimalisasi masalah baru yang akan muncul akibat beban *family caregivers* yang tinggi dan dapat mempengaruhi kualitas hidup (REFF) *family caregivers* selama proses perawatan. Masalah baru tersebut adalah kurangnya pemenuhan kebutuhan *family caregivers* itu sendiri, menurunnya produktivitas kerja, meningkatnya resiko kerentanan terhadap suatu penyakit, dan bahkan kematian pada *family caregivers* (Goldstein, Wood, Clinical, & Program, 2004), (Sari, Warsini, & Effendy, 2018), (Effendy et al., 2015). Jika beban *family caregivers* dapat diidentifikasi dengan baik, maka tenaga kesehatan dapat membantu mengatasi masalah keluarga lebih terarah, sehingga keluarga dapat lebih berfokus pada perawatan pasien lebih lanjut.

Hubungan kausal atau sering disebut dengan kausalitas adalah hubungan antara suatu kejadian (sebab) dan kejadian kedua (akibat atau dampak), yang mana kejadian kedua dipahami sebagai konsekuensi dari yang pertama. Pemodelan Kausal telah menjadi topik yang menarik bagi banyak peneliti selama beberapa dekade. Terutama sejak 1990-an telah

ada peningkatan besar dalam pengembangan teoritis, sebagian karena kemajuan dalam pemodelan grafis (Rahmadi, Groot, Heins, Knoop, & Heskes, 2017). Algoritma S3C merupakan salah satu algoritma dalam pemodelan kausal. Metode S3C adalah metode pemodelan kausal yang menggabungkan SEM, NSGA-II yang merupakan algoritma *multi-objective optimization* dan konsep *stability selection* untuk mencari struktur sebab-akibat yang stabil dan akurat di seluruh jajaran kompleksitas model (Rahmadi, Groot, & Heskes, 2018a). Algoritma S3C-Latent adalah pengembangan dari algoritma S3C yang digunakan untuk memodelkan hubungan kausal antara variabel laten (Rahmadi, Groot, & Heskes, 2019).

Sebagian besar penelitian-penelitian mengenai beban *family caregivers* dalam merawat pasien kanker melakukan analisis korelasi, komparasi, ataupun analisis untuk identifikasi faktor (Puspitasari, 2017; Rha et al., 2015; Winahyu Sari, 2017; Yoon, Kim, Jung, Kim, & Kim, 2014). Dari penelitian-penelitian tersebut, dapat dilihat bahwa belum ada penelitian yang berfokus pada pemodelan kausal. Untuk itu, penelitian ini bermaksud menggunakan algoritma S3C-Latent untuk mengestimasi hubungan kausal antara faktor-faktor beban *family caregivers*. Untuk itu, pada penelitian ini dilakukan *secondary* analisis dari data penelitian sebelumnya (Sari et al., 2018), dengan memodelkan hubungan kausal antara faktor-faktor beban keluarga dalam merawat pasien kanker. Lebih spesifiknya, penelitian ini tertarik untuk melihat model hubungan kausal antara faktor-faktor tersebut dalam konteks demografi yang berbeda yaitu dari gender, umur dan penghasilan. S3C-Latent telah publikasikan dalam bentuk paket software untuk bahasa pemrograman R¹(Rahmadi, Groot, & Heskes, 2018b), sehingga dapat digunakan dan dikembangkan secara luas bagi siapapun yang tertarik.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana menemukan model hubungan kausal faktor-faktor beban keluarga dalam merawat pasien kanker menggunakan algoritma S3C-Latent?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data beban *family caregiver* yang digunakan berasal dari kuesioner CRA (*Caregiver Reaction Assesment*).
2. Faktor-faktor beban *family caregiver* yang digunakan berdasarkan kuesioner CRA.

¹<https://github.com/rahmarid/S3C-Latent>

3. Data demografi yang digunakan sebagai tambahan dalam penelitian ini adalah gender (jenis kelamin), umur, dan penghasilan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan model kausal faktor-faktor beban keluarga dalam merawat pasien kanker menggunakan algoritma S3C-*Latent* yang relevan, yaitu memiliki tingkat probabilitas stabil dan tingkat kompleksitas yang sederhana. Lebih spesifiknya, penelitian ini tertarik untuk melihat model hubungan kausal antara faktor-faktor tersebut dalam konteks demografi yang berbeda yaitu dari gender, umur dan penghasilan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan saintifik dan praktis secara luas, serta dapat bermanfaat bagi dunia kesehatan, terutama bagi tenaga kesehatan (dokter, perawat, dan tenaga profesional lainnya) sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk pelayanan kesehatan yang lebih tepat, efisien, dan efektif di dalam menangani permasalahan beban *caregiver* dan juga penderita kanker serta *family caregivers*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika tesis yang akan disusun sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian dari topik utama yang terjadi dan akan dibahas dalam penelitian.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan pendahuluan yang di dalamnya terdapat literatur review dari penelitian sebelumnya dan konsep pengetahuan yang berisi teori pendukung guna mendukung penerapan penelitian.

BAB 3 METODOLOGI

Bab ini berisikan terkait data, tahapan penelitian yang meliputi kajian literatur, pra-pemrosesan data, pemodelan kausal, visualisasi dan evaluasi.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian yang sudah dilakukan, pembahasan hasil analisis.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dari penelitian untuk kemungkinan dikembangkan dalam penelitian berikutnya.

BAB 2

Landasan Teori

2.1 Pendahuluan

Dalam mendukung supaya dapat terlaksananya penelitian ini, penulis telah membuat literatur review dan konsep pengetahuan sebagai dasar pendukung penelitian sebelumnya yang telah dikaji.

(Yoon et al., 2014) meneliti terkait faktor-faktor yang berhubungan dengan beban *caregiver* pada *family caregivers* pasien kanker stadium lanjut di Korea, khususnya faktor yang dapat dimodifikasi sebagai target untuk menentukan strategi intervensi. Analisis data yang digunakan adalah analisis uji-t, ANOVA satu arah, dan korelasi Pearson, dan menemukan bahwa, semakin lama waktu merawat pasien per hari, fungsi keluarga yang buruk, sedikitnya kunjungan dari keluarga dalam sepekan, dan self-esteem yang rendah dianggap sebagai faktor yang dapat dimodifikasi dengan beban *caregiver*.

(Rha et al., 2015) meneliti terkait mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi pada beban *caregiver* dan kualitas hidup, serta untuk mendeskripsikan pengaruh beban *caregiver* terhadap kualitas hidup *family caregivers* pasien kanker dengan pertimbangan korelasi. Analisis data yang digunakan adalah analisis uji-t, ANOVA dengan uji Scheffe dan korelasi Pearson dan menemukan bahwa, *caregiver* yang merawat pasien kanker yang mengalami penurunan pada fungsi tubuh mengalami beban yang lebih berat. Sedangkan *caregiver* yang merawat pasien kanker rawat inap, mengalami penurunan kualitas hidup.

(Puspitasari, 2017) meneliti terkait gambaran beban *family caregiver* pada pasien kanker di rumah singgah yayasan kanker dan mengetahui karakteristik responden berdasarkan usia, suku, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, penghasilan, perkawinan, hubungan keluarga, usia pasien, kondisi stadium kanker, lama merawat pasien dan lokasi rumah singgah. Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat dan menemukan gambaran demografi *family caregivers* yang merawat berusia dewasa, dengan jenis kelamin terbanyak perempuan, dengan mayoritas adalah suku Jawa, rata-rata berpendidikan SMA, dan kebanyakan tidak berkerja.

(Sari et al., 2018) meneliti terkait mengidentifikasi beban keluarga perawat pasien kanker stadium lanjut. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis bivariat, dan menemukan bahwa beban tertinggi yang dialami *family caregivers* adalah

terganggunya jadwal dalam beraktivitas dengan nilai beban (Mean \pm SD) sebesar 2.38 ± 0.38 .



2.1.1 Literatur Review Penelitian Terdahulu

Demi terbentuknya penelitian yang memiliki dasar, maka akan dipaparkan penelitian-penelitian sebelumnya yang mendukung penelitian ini. Berikut penelitian-penelitian tersebut pada tabel 1.1

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Metode Statistik	Kuesioner/ alat ukur	Tujuan penelitian	Hasil Penelitian
1	<i>Modifiable factors associated with caregiver burden among family caregivers of terminally ill Korean cancer patients</i> (Yoon et al., 2014)	Uji-t, ANOVA satu arah, Korelasi Pearson pada tingkat univariat	<i>Caregiver Reaction Assessment</i> (CRA)	Menyelidiki faktor yang terkait dengan beban pengasuh di antara pengasuh keluarga pasien kanker Korea yang sakit parah, terutama faktor yang dapat dimodifikasi sebagai target potensial dari strategi intervensi	menemukan bahwa, semakin lama waktu merawat pasien per hari, fungsi keluarga yang buruk, sedikitnya kunjungan dari keluarga dalam sepekan, dan self-esteem yang rendah di anggap sebagai faktor yang dapat dimodifikasi dengan beban <i>caregiver</i>
2	<i>Caregiving burden and the quality of life of family caregivers of cancer patients: The relationship and</i>	Uji-t, ANOVA dengan uji Scheffe, Korelasi Pearson	Korean version- <i>Zarit Burden Interview</i> (K-ZBI)	Mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap beban pengasuhan dan kualitas hidup, dan untuk menggambarkan pengaruh beban pengasuhan pada kualitas hidup pengasuh keluarga pasien kanker	Menemukan bahwa, <i>caregiver</i> yang merawat pasien kanker yang mengalami penurunan pada fungsi tubuh mengalami beban yang lebih berat. Sedangkan <i>caregiver</i> yang merawat pasien kanker rawat inap,

	<i>correlates</i> (Rha et al., 2015)			dengan pertimbangan korelasi antar faktor.	mengalami penurunan kualitas hidup
3	Gambaran beban <i>caregiver</i> keluarga pada pasien kanker di Rumah Singgah Yayasan Kanker (Puspitasari, 2017)	analisis univariat	<i>Zarit Burden Interview</i> (ZBI)	Mengetahui gambaran beban <i>family caregivers</i> pada pasien kanker di rumah singgah yayasan kanker dan mengetahui karakteristik responden berdasarkan usia, suku, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, penghasilan, perkawinan, hubungan keluarga, usia pasien, kondisi stadium kanker, lama merawat pasien dan lokasi rumah singgah	Menemukan gambaran demografi <i>family caregivers</i> yang merawat berusia dewasa, dengan jenis kelamin terbanyak perempuan, dengan mayoritas adalah suku Jawa, rata-rata berpendidikan SMA, dan kebanyakan tidak berkerja.
4	<i>Burden among family caregivers of advanced-cancer patients in Indonesia</i> (Sari et al., 2018)	Analisis deskriptif dan analisis bivariat	<i>Caregiver Reaction Assessment</i> (CRA)	mengidentifikasi beban keluarga perawat pasien kanker stadium lanjut. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis bivariat, dan menemukan bahwa beban tertinggi yang dialami <i>family caregivers</i> adalah terganggunya jadwal dalam beraktivitas dengan nilai beban (Mean \pm SD) sebesar 2.38 \pm 0.38.	Menemukan bahwa, beban tertinggi yang dialami <i>family caregivers</i> adalah terganggunya jadwal dalam beraktivitas dengan nilai beban (Mean \pm SD) sebesar 2.38 \pm 0.38.

Dari hasil review penelitian terdahulu diketahui bahwa sebagian besar penelitian tersebut menggunakan metode analisis korelasi, komparasi, ataupun analisis untuk identifikasi faktor, tetapi belum ada yang melakukan analisa menggunakan pemodelan kausal. Maka dari itu, penelitian ini mencoba untuk memberikan sudut pandang berbeda dengan pemodelan kausal menggunakan algoritma *S3C-Latent*.

2.2 Konsep Pengetahuan

2.2.1 Family Caregivers

Family caregivers adalah individu yang menyediakan perawatan tanpa dibayar atau sebagai asisten dari anggota keluarga yang mengalami kanker (B. A. Given, Sherwood, & Given, 2011). *Family caregivers* dalam perawatan paliatif didefinisikan sebagai sanak saudara, teman ataupun pasangan yang ikut terlibat dalam perawatan pasien. *Family caregivers* pada pasien kanker adalah individu yang bertugas sebagai perpanjangan peran dari tenaga profesional yang memberikan perawatan dan bantuan secara sukarela terkait kondisi kesehatan kepada anggota keluarga yang menderita kanker (B. A. Given et al., 2012). Berdasarkan hasil penelitian di Indonesia pada 119 pasien kanker menunjukkan bahwa *family caregiver* pasien kanker yang dirawat di rumah sakit adalah pasangan sebesar 57,8% dan anak sebesar 32,8% (Effendy et al., 2014).

Family caregivers berperan memberikan perawatan bagi anggota keluarganya yang sakit, termasuk selama dirawat di rumah sakit. Di Indonesia, fenomena yang terjadi adalah keluarga mendampingi pasien selama berada di rumah sakit selama 24 jam untuk membantu melakukan perawatan (Effendy et al., 2014), karena beranggapan bahwa itu bentuk kewajiban keluarga. Peran *family caregiver* secara fisik dan emosional dapat meningkat terutama saat kanker tidak dapat disembuhkan atau masuk ke stadium lanjut (B. A. Given et al., 2012).

2.2.2 Beban Family Caregivers

Pasien kanker memiliki kebutuhan yang kompleks. Masalah fisik, psikologis, dan sosial yang pasien hadapi tidak hanya berdampak pada dirinya sendiri, tetapi juga pada *family caregivers* (Govina et al., 2015). Berdasarkan hasil penelitian di Indonesia, *family caregivers* membantu menyelesaikan hampir semua masalah pasien; seperti masalah finansial (56%), autonomi (36%), dan psikososial (34%) (Effendy et al., 2014). Kesulitan yang dialami keluarga dalam merawat anggota keluarganya yang sakit disebut dengan beban *caregiver*, yang meliputi beban fisik, psikologis, sosial, dan keuangan. Beban yang dirasakan oleh

caregiver dapat disebabkan oleh ke empat aspek tersebut, tetapi mungkin tidak mengalaminya secara bersamaan dalam satu waktu (Chou, 2000).

Beban fisik yang sering dialami *caregiver* dapat berupa gangguan tidur, *fatigue*, dan nyeri. Beban psikologis yang dialami *caregiver* berupa perasaan tertekan, depresi, cemas, dan perasaan bersalah yang berkaitan dengan keterlibatannya dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker (Goldstein et al., 2004; Rha et al., 2015). Beban sosial yang dialami dapat berupa kehilangan waktu untuk bekerja karena harus merawat keluarganya yang menderita kanker (Desheids, Rihanek, Potter, & Neill, 2012). Beban keuangan yang dialami *caregiver* disebabkan oleh keharusan *family caregivers* untuk membayar mahal biaya yang diperlukan untuk perawatan anggota keluarganya yang menderita kanker (Desheids et al., 2012; Rha et al., 2015). Beban *family caregivers* yang tinggi dan tidak terselesaikan akan berakibat pada penurunan kualitas hidup baik bagi pasien maupun *family caregivers* (Rha et al., 2015).

2.2.3 Caregiver Reaction Assesment (CRA)

Kuesioner CRA digunakan untuk menilai beban *family caregiver*. Kuesioner CRA terbagi ke dalam lima domain (faktor) atau subskala, yaitu *caregiver esteem* (CE), *lack of family support* (LFS), *impact on finance* (IF), *impact on schedule* (IS), dan *impact on health* (IH). Lima domain tersebut direpresentasikan melalui 24 *item* pertanyaan . Kuesioner ini terdiri dari empat domain menilai tentang aspek negatif pada *caregiver* dan satu domain (domain CE) menilai tentang aspek positif pada *caregiver*. Masing-masing *item* memiliki pilihan jawaban dengan 5 poin skala Likert dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju dengan rentang nilai dari 1 sampai 5 (C. W. Given et al., 1992; Kristanti, Vernooij-dassen, Effendy, & Engels, 2019). Struktur CRA dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan keterangan terkait *item* pertanyaan dari lima domain dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.2 Struktur dari *Caregiver Reaction Assesment* (CRA)

Domain	Tujuan	Interpretasi	Jumlah Item	
<i>Caregiver esteem</i> (CE)	Untuk mengukur seberapa besar pengaruh merawat terhadap harga diri (terkait perasaan	Nilai yang lebih tinggi menandakan semakin tinggi harga diri dari <i>family caregiver</i>	7	1, 7 (<i>reversed</i>), 9, 12, 17, 20, 23 * <i>reversed</i> = rentang nilai

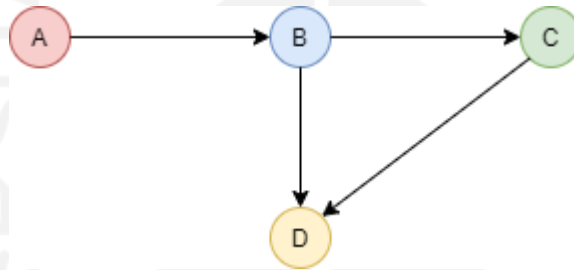
	sedih, senang, benci, dan lain sebagainya) dari <i>family caregivers</i>			dimulai dari 5 sampai 1
<i>Lack of family support (LFS)</i>	Untuk menilai sejauh mana <i>family caregivers</i> menerima dukungan dari keluarga untuk menyelesaikan tugas <i>caregiving</i>	Nilai yang lebih tinggi berarti lebih sedikit dukungan dari keluarga	5	2, 6, 13 (<i>reversed</i>), 16, 22
<i>Impact on finance (IF)</i>	Untuk mengukur sejauh mana pengaruh proses <i>caregiving</i> terhadap aspek keuangan	Nilai yang lebih tinggi berarti dampak yang lebih tinggi pada masalah keuangan	3	3 (<i>reversed</i>), 21, 24
<i>Impact on schedule (IS)</i>	Untuk mengukur sejauh mana tugas <i>caregiving</i> mengganggu aktivitas <i>family caregivers</i>	Nilai yang lebih tinggi berarti lebih banyak gangguan pada jadwal/aktivitas <i>family caregivers</i>	5	4, 8, 11, 14, 18
<i>Impact on health (IH)</i>	Untuk mengukur kesehatan dan kekuatan <i>family caregivers</i> dalam memberikan perawatan	Nilai yang lebih tinggi berarti dampak yang lebih tinggi pada kesehatan <i>family caregivers</i>	4	5, 10, 15 (<i>reversed</i>), 19 (<i>reversed</i>)

Tabel 2.3 Keterangan *item* dari lima domain

Nomor Item	Keterangan
CE	
1	Hak istimewa merawat keluarga
7	Benci merawat
9	Ingin merawat
12	Tidak bisa membalas kebaikan
17	Merasa bahagia
20	Merawat adalah hal penting
23	Menikmati merawat
LFS	
2	Pelimpahan perawatan
6	Bantuan dari saudara lain
13	Kerja sama dalam merawat
16	Saudara lain mengabaikan
22	Merawat sendirian
IF	
3	Dana untuk pembiayaan
21	Kesulitan keuangan
24	Sulit memenuhi kebutuhan dan layanan
IS	
4	Pemusatan aktivitas perawatan
8	Berhenti di tengah-tengah kerja
11	Jarang mengunjungi keluarga
14	Menghilangkan beberapa kegiatan
18	Sulit bersantai
IH	
5	Lelah merawat
10	Kesehatan memburuk
15	Kekuatan fisik cukup
19	Sehat dalam merawat

2.2.4 Directed Acyclic Graph (DAG)

Graph adalah sebuah pasangan atau gabungan dari (V, E) dengan V sebagai kumpulan *node* dan E adalah satu himpunan *edge* yang menghubungkan beberapa pasang *node*. Sebuah *directed graph* memiliki semua *edges* dalam arah E , contohnya $A \rightarrow B$. *Directed cycles* menunjukkan hubungan *feedback* atau timbal balik, misalnya $A \rightarrow B \rightarrow A$. *Graph* tanpa *directed cycles* disebut dengan *acyclic*, dan *graph* yang *directed* dan *acyclic* disebut *Directed Acyclic Graph (DAG)*. Kerangka DAG adalah *indirected graph* yang dihasilkan dari penghapusan arah setiap *edge*. Sebuah struktur- v dalam sebuah DAG H adalah sebuah *triplet* yang berurutan (x, y, z) sedemikian rupa sehingga H berisi *directed edges* $x \rightarrow y, z \rightarrow y$, dan x dan z tidak terhubung secara langsung di H (Rahmadi et al., 2019). Gambar 2.1 adalah contoh DAG dengan empat variable.



Gambar 2.1 Directed Acyclic Graph (DAG)

Model kausal dalam bentuk DAG memiliki *Markov Equivalence Class* yang dapat direpresentasikan yang disebut *Completed Partially DAG (CPDAG)*. Ini menyiratkan bahwa setiap distribusi probabilitas yang dimiliki oleh sebuah model kausal di dalam CPDAG yang sama, juga dapat diwariskan oleh model struktural lain yang termasuk dalam CPDAG yang sama (Rahmadi et al., 2019).

2.2.5 Structural Equation Model (SEM)

SEM adalah bahasa utama dari pemodelan kausal. Secara umum, ada dua cara umum untuk merepresentasikan model dalam SEM: pertama, dengan menyatakan semua relasi dalam himpunan sebagai persamaan, yang disebut model kausal, dan yang kedua, dengan menggambarnya sebagai sebuah *causal diagram (graph)* (Rahmadi et al., 2019). Adapun bentuk umum dapat dilihat pada Persamaan (2.1).

$$x_i = f_i(pa_i, \varepsilon_i), \quad i = 1, \dots, n. \quad (2.1)$$

Di mana pa_i menunjukkan *parents* yang mewakili variabel himpunan yang dianggap sebagai penyebab langsung X_i dan ε_i mewakili kesalahan karena faktor-faktor yang dihilangkan, dan dianggap saling independen satu sama lain.

2.2.6 Structural Equation Model with Latent Variabel

SEM dengan variable laten dibagi menjadi dua komponen utama yaitu model struktural dan model pengukuran. Dalam literatur, variabel laten sering disebut faktor, dan variabel yang diamati sering disebut indikator, *manifes*, atau *proxy* (Rahmadi et al., 2019).

Model struktural adalah model yang merepresentasikan hubungan kausal antara variabel laten. Persamaan model struktural dapat dilihat pada Persamaan (2.2).

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (2.2)$$

Di mana η adalah vektor endogen (akibat) dari variabel laten yang berukuran $m \times 1$, ξ adalah vektor $n \times 1$ variabel eksogen laten (penyebab), ζ adalah vektor gangguan $m \times 1$ pada η , B adalah matriks $m \times m$ koefisien antara η , dan Γ adalah matriks $m \times n$ dari koefisien antara ξ . Sebagai tambahan, Φ dan Ψ menunjukkan matriks kovariansi ξ dan ζ , masing-masing. Diasumsikan bahwa $E(\eta) = E(\xi) = E(\zeta) = 0$, ξ tidak berkorelasi dengan ζ , dan $(I - B)$ non-singular.

Model pengukuran yang merepresentasikan hubungan antara variabel laten dan variabel yang diamati. Model pengukuran merepresentasikan pengaruh dari η ke indikator, vektor $r \times 1$ x , dan dari ζ ke indikator, vektor $q \times 1$ y . Persamaan model pengukuran dapat dilihat pada Persamaan (2.3).

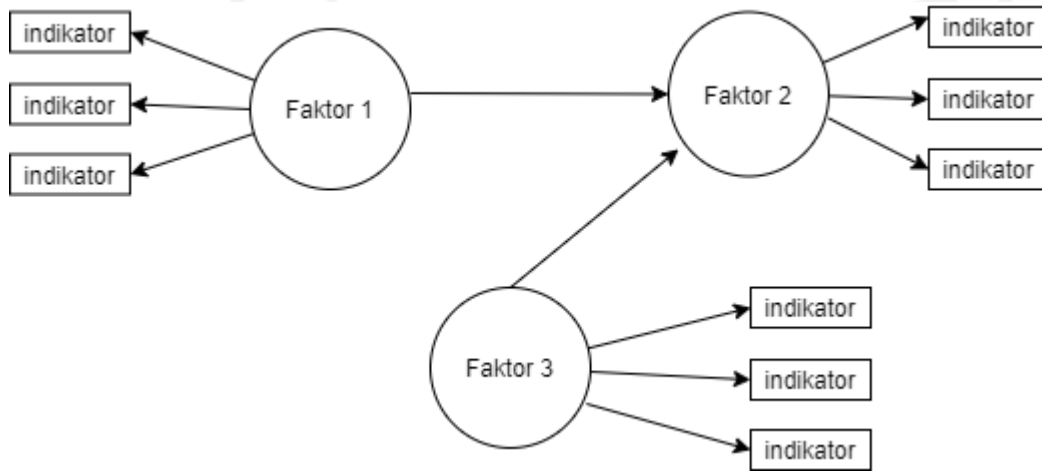
$$\begin{aligned} x &= \Lambda_x \xi + \delta \\ y &= \Lambda_y \eta + \epsilon \end{aligned} \quad (2.3)$$

Di mana $r \times n$ adalah matriks Λ_x dan $q \times m$ adalah matriks Λ_y , kedua matriks tersebut berisi koefisien struktur yang menghubungkan faktor dengan indikator. Vektor δ berukuran $r \times 1$ dan vektor ϵ berukuran $q \times 1$, keduanya mengandung kesalahan pada indikator. Sebagai tambahan, $r \times r$ adalah matriks $\Theta\delta$ dan $q \times q$ adalah matriks $\Theta\epsilon$ adalah matriks kovarian δ dan ϵ . Indikator dalam x dan y biasanya mewakili *item* kuesioner independen, dan dengan demikian, tidak ada hubungan kausal yang diasumsikan di antara mereka.

Secara umum, prosedur SEM memperkirakan model-*implied* matriks kovarian $\Sigma(\theta)$ dan mengevaluasi seberapa dekat itu cocok dengan matriks kovarians sampel S . $\Sigma(\theta)$ adalah fungsi dari parameter model θ yang dapat dilihat pada Persamaan (2.4).

$$\begin{aligned}
\Sigma(\theta) &= [\Sigma_{yy}(\theta) \Sigma_{yx}(\theta) \Sigma_{xy}(\theta) \Sigma_{xx}(\theta)] \\
\Sigma_{yy}(\theta) &= \Lambda_y(I - B)^{-1}(\Gamma\Phi\Gamma' + \Psi) [(I - B)^{-1}]' \Lambda_y' + \theta_\epsilon \\
\Sigma_{xy}(\theta) &= \Lambda_x\Phi\Gamma' [(I - B)^{-1}]' \Lambda_y' \\
\Sigma_{xx}(\theta) &= \Lambda_x\Phi\Lambda_x' + \theta_\delta,
\end{aligned}
\tag{2.4}$$

Di mana $\Sigma_{yy}(\theta)$ adalah matriks kovarians dari indikator y , $\Sigma_{xy}(\theta)$ adalah matriks kovarians dari indikator x dan y , dan $\Sigma_{xx}(\theta)$ adalah matriks kovarians dari indikator x , yang masing-masing ditulis sebagai fungsi dari parameter θ . Simbol utama menunjukkan *matrix transpose*. Pada Gambar 2.2 adalah contoh SEM dengan tiga variabel laten, masing-masing dengan tiga indikator.



Gambar 2.2 SEM dengan 3 variabel laten

Model pengukuran dengan indikator ordinal. SEM dengan variabel laten yang diwakili oleh Persamaan (2.2) dan (2.3) mengasumsikan indikator x dan y berdistribusi normal. Berdasarkan Drasgow (2006) dan Olsson et al. (1982) dalam (Rahmadi et al., 2019), model ini dapat diperluas ke indikator ordinal \hat{x} dan \hat{y} dengan mendiskritisasi, misalnya, x ke dalam kategori w yang dapat dilihat pada Persamaan (2.5).

$$\hat{x}_i = \hat{x}_{ij} \text{ if } \tau_{j-1} \leq x_i < \tau_j, j = 1, \dots, w, i = 1, \dots, r,
\tag{2.5}$$

Di mana τ_j adalah *threshold*, dan untuk kenyamanan, τ_0 dan τ_w didefinisikan $\tau_0 = -\infty$ dan $\tau_w = +\infty$. *Threshold* τ_j dan nilai \hat{x}_{ij} diasumsikan meningkat tajam, yaitu $\tau_1 < \tau_2 < \dots < \tau_{w-1}$, dan $\hat{x}_{i1} < \hat{x}_{i2} < \dots < \hat{x}_{iw}$. Ada ekspresi analog untuk memisahkan y ke dalam kategori w . Diasumsikan bahwa \hat{x} dan \hat{y} adalah proksi dari beberapa variabel kontinu, dan oleh karena itu menggunakan korelasi *polikorik* (antara indikator ordinal) dan *polyserial* (dalam kasus campuran indikator kontinu dan ordinal) untuk membentuk matriks S .

2.2.7 Identifikasi dan Estimasi

Parameter SEM hanya dapat diperkirakan jika yang disebut kondisi identifikasi terpenuhi. Untuk SEM dengan observasi dan SEM dengan variabel laten, kondisi umumnya adalah jumlah parameter yang akan diestimasi sama dengan atau kurang dari jumlah elemen di S . Kondisi identifikasi dapat terpenuhi jika:

1. Setidaknya ada tiga indikator atau lebih per variabel laten
2. Setiap baris matrix Λ_x dan matrix Λ_y hanya memiliki satu elemen bukan nol, yaitu, indikator tidak dapat memuat pada beberapa variabel laten
3. Setiap variabel laten diskalakan.
4. Θ_δ adalah diagonal.

Kondisi 1 dapat disesuaikan dengan variabel laten dengan kurang dari tiga indikator sebagai berikut. Jika ada variabel laten dengan dua indikator, maka variabel laten harus memiliki hubungan sebab akibat dengan variabel laten lainnya. Jika ada variabel laten dengan hanya satu indikator, maka kesalahan indikator terkait diatur ke nol (Rahmadi et al., 2019).

Setelah SEM memenuhi kondisi identifikasi, model parameter θ dapat diestimasi melalui prosedur *maximum likelihood*, dengan meminimalkan *fitting function*, dapat dilihat pada Persamaan (2.6) dan Persamaan (2.7).

$$\hat{\theta} = \underset{\theta}{\operatorname{argmin}} F_{ML}(\theta), \quad (2.6)$$

$$F_{ML}(\theta) = \log \log |\Sigma(\theta)| + \operatorname{Tr}\{S\Sigma^{-1}(\theta)\} - \log |S| - p, \quad (2.7)$$

Di mana p adalah jumlah variabel yang diamati, dan S adalah sampel *covariance matrix* $p \times p$ dari variabel yang diamati.

2.2.8 Stability Selection

Melakukan estimasi terhadap struktur permodelan seperti graf atau cluster, atau pemilihan variabel adalah masalah yang sulit, baik dari aspek komputasi pada data dengan dimensi yang banyak dan dari aspek ketidakstabilan pada data. *Stability selection* adalah sebuah metode yang kuat untuk mengestimasi struktur model berdasarkan subsample yang dikombinasikan dengan *selection algorithms* (Meinshausen & Bühlmann, 2010).

Lebih khusus lagi, *stability selection* menerapkan algoritma pemilihan variabel berulang kali ke *subset* yang diambil secara acak dari setengah data asli. Pada akhirnya, struktur atau variabel akan dipilih jika kejadian yang sesuai (atau kemungkinan dipilih) yang diperoleh di seluruh pengulangan berada di *threshold* yang telah ditentukan. *Threshold* dapat dipilih untuk mengontrol jumlah *false positive selections* yang diharapkan. Subsampling menimbulkan *noise* tambahan yang cenderung memutuskan hubungan dengan nilai

probabilitas lemah dan mempertahankan hubungan dengan nilai probabilitas tinggi (Rahmadi et al., 2019).

Meinshausen dan Bühlmann (Meinshausen & Bühlmann, 2010) menjelaskan definisi dari *selection probabilities*, *stability path* dan *stable variables* sebagai berikut:

1. Selection Probabilities

Sebagai contoh l adalah himpunan dari *subset* data $\{1, \dots, n\}$ yang besarnya $\lfloor n/2 \rfloor$ yang diambil secara acak, $K \subseteq \{1, \dots, p\}$, dan $\hat{S}^\omega(I)$ menjadi himpunan yang dipilih \hat{S}^ω untuk *subset* l . Probabilitas K berada di himpunan $\hat{S}^\omega(I)$ dapat dilihat pada persamaan (2.8).

$$\hat{\Pi}_K^\omega = P^*(K \subseteq \hat{S}^\omega(I)), \quad (2.8)$$

Di mana probabilitas P^* berkaitan dengan *subsampling* acak dan kemungkinan konstruksi dari $\hat{S}^\omega(I)$.

2. Stability Path

Untuk setiap variabel $k = 1, \dots, p$ *stability path* diberikan oleh *selection probabilities* $\{\hat{\Pi}_K^\omega : \omega \in \Omega\}$.

Selection probabilities adalah probabilitas untuk setiap variabel yang dipilih, kemudian diberi *subset* data tertentu dan parameter regularisasi ω . Variabel *stability path* adalah himpunan dari semua *selection probabilities* untuk variabel.

Pada pendekatan tradisional, melakukan pemilihan element individu dari himpunan model $\{\hat{S}^\omega : \omega \in \Omega\}$. Sedangkan pada *stability selection*, seleksi dilakukan berulang kali pada data dan memilih struktur yang muncul dalam sebagian besar himpunan yang dipilih.

3. Stable Variabel

Himpunan dari *stable variable* dapat dilihat pada Persamaan (2.9).

$$\hat{S}^{stable} = \left\{ k : \max_{\omega \in \Omega} \hat{\Pi}_K^\omega \geq \pi_{thr} \right\}, \quad (2.9)$$

Di mana π_{thr} terletak pada $0 < \pi_{thr} < 1$.

Berdasarkan definisi di atas, variabel dengan nilai *selection probability* tinggi akan di simpan, sedangkan yang rendah akan diabaikan. *Threshold* π_{thr} adalah parameter *tuning*, yang memiliki nilai yang masuk akal. Misal, *threshold* $\pi_{thr} \in (0.6, 0.9)$, tetapi cenderung memberikan hasil yang serupa.

2.2.9 Multi-objektif Optimization

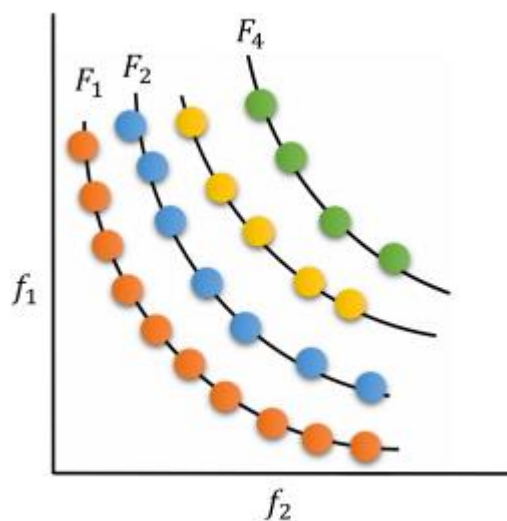
1. Domination

Multi-Objektif Optimization (MOO) digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam mencari model yang sesuai data dengan bagus atau stabil dan memiliki struktur yang sederhana.

Karena, seringkali model yang cocok dengan data biasanya memiliki struktur yang kompleks. *Multi-objektif optimization* mendefinisikan solusi dalam hal dominasi. Dalam konteks masalah minimisasi, yaitu untuk meminimalkan tujuan, model z_1 mendominasi model z_2 , jika kondisi pada Persamaan (2.10) terpenuhi (Deb, 2001).

$$z_1 \leq z_2 \text{ iff } \begin{cases} \forall i \in \{1, \dots, M\} & f_i(z_1) \leq f_i(z_2) \\ \exists j \in \{1, \dots, M\} & f_j(z_1) < f_j(z_2) \end{cases} \quad (2.10)$$

Berdasarkan Persamaan (2.10), z_1 mendominasi model z_2 jika dan hanya jika z_1 tidak lebih buruk dari z_2 di semua tujuan f_i , dan z_1 lebih baik dari z_2 di setidaknya satu tujuan. Menggunakan konsep dominasi menyiratkan bahwa populasi model P dapat dibagi menjadi n himpunan yang disebut fronts F_1, \dots, F_n , sehingga F_k mendominasi F_l di mana $1 \leq k < l \leq n$ dan model dalam front yang sama tidak mendominasi satu sama lain. F_1 disebut Pareto Front dan mewakili himpunan yang non-dominated. Gambar 2.3 mengilustrasikan pembagian P menjadi fronts.



Gambar 2.3 Ilustrasi pembagian P menjadi *fronts* (Rahmadi et al., 2019)

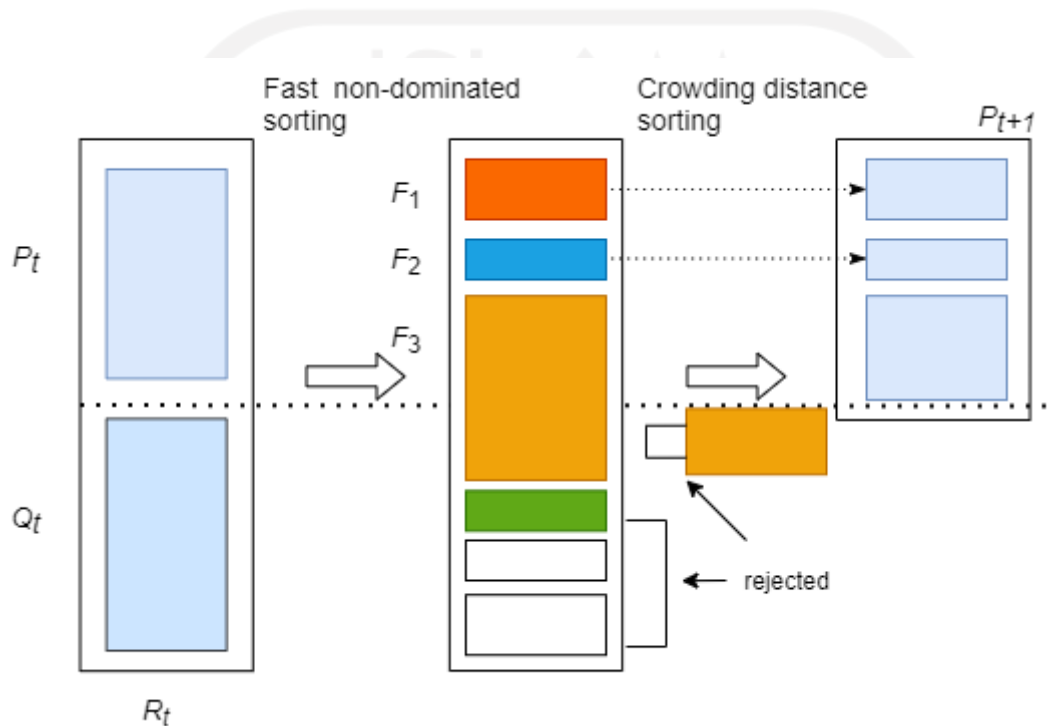
Pada Gambar 2.3, merupakan ilustrasi populasi model P yang dipartisi ke *fronts* F_1, \dots, F_n saat meminimalkan tujuan f_1 dan f_2 . F_1 adalah *Pareto Front* yang tidak didominasi oleh anggota P .

2. *Non-dominated Sorting Genetic Algorithm-II* (NSGA-II)

NSGA-II (Deb, Pratap, Agarwal, & Meyarivan, 2002) adalah algoritma yang diberikan untuk menyelesaikan masalah *Multi-Objective Optimization* (MOO). Algoritma NSGA-II adalah salah satu algoritma yang paling banyak digunakan untuk memecahkan masalah

MOO (Golchha & Qureshi, 2015). Algoritma NSGA-II adalah *Multi-Objective Evolutionary Algorithm* (MOEA) yang terkenal.

Algoritma NSGA-II memiliki beberapa fitur karakteristik, misalnya *fast non-dominated sorting*, yang digunakan untuk mengurutkan model berdasarkan konsep dominasi, dan *crowding distance sorting*, yang digunakan untuk mengurutkan model berdasarkan metrik jarak ,dengan tetap menjaga keragaman antar model di dalam *Pareto Front*.



Gambar 2.4 Prosedur algoritma NSGA-II

Prosedur algoritma NSGA-II pada Gambar 2.4: Diadopsi dari (Deb et al., 2002). P adalah model populasi saat ini dengan ukuran N dan dimanipulasi (*selection*, *crossover*, dan *mutation*) untuk membuat model populasi baru Q . Keduanya digabungkan, membentuk model populasi R dengan ukuran $2N$. Model populasi R akan disortir menggunakan *fast non-dominated sorting*, menghasilkan satu himpunan barisan F . Setiap anggota baris $F_n \in F$ akan disortir menggunakan *crowding distance sorting* untuk mengurutkan F_k . N anggota pertama dari F akan dipilih menjadi populasi P berikutnya. Perhatikan bahwa pada $t = 0$, P terbentuk dihasilkan dari model acak N yang kemudian disortir dengan *fast non-dominated sorting*.

2.2.10 Constrained SEM

Pada prakteknya, seseorang seringkali memiliki pengetahuan sebelumnya tentang domain, misalnya, bahwa A tidak menyebabkan B secara langsung, dilambangkan dengan $A \nrightarrow B$. S3C mencakup pengetahuan sebelumnya yang dikembangkan dari penelitian (Rahmadi, Groot, & Heskes, 2014). *Model specifications* harus sesuai dengan pengetahuan sebelumnya saat melakukan *specification search* dan saat mengukur *edge* dan *causal path stability*. Ketika *DAGs* diubah menjadi *CPDAGs* di *outer loop*, batasan $A \nrightarrow B$ dapat dilanggar karena *arcs* (busur) $B \rightarrow A$ di DAG dapat diubah menjadi *edges* $A - B$ yang *undirected* (*reversible*) di CPDAG.

Pseudocode algoritma DAG yang memiliki <i>constraints</i> diubah ke CPDAG
1: procedure consDag2Cpdag(DAG G , constraint C)
2: $E' \leftarrow \text{orderEdges}(G)$
3: for every constraint $c \in C$ do
4: get edges $e \in E'$ that matches c
5: label e with “compelled” in the direction consistent with c
6: end for
7: $P^c \leftarrow \text{labelEdges}(G, E')$. label remaining edges using Chickering (2002a)
8: return P^c
9: end procedure

Gambar 2.5 Pseudocode algoritma *constrained* DAG diubah ke CPDAG

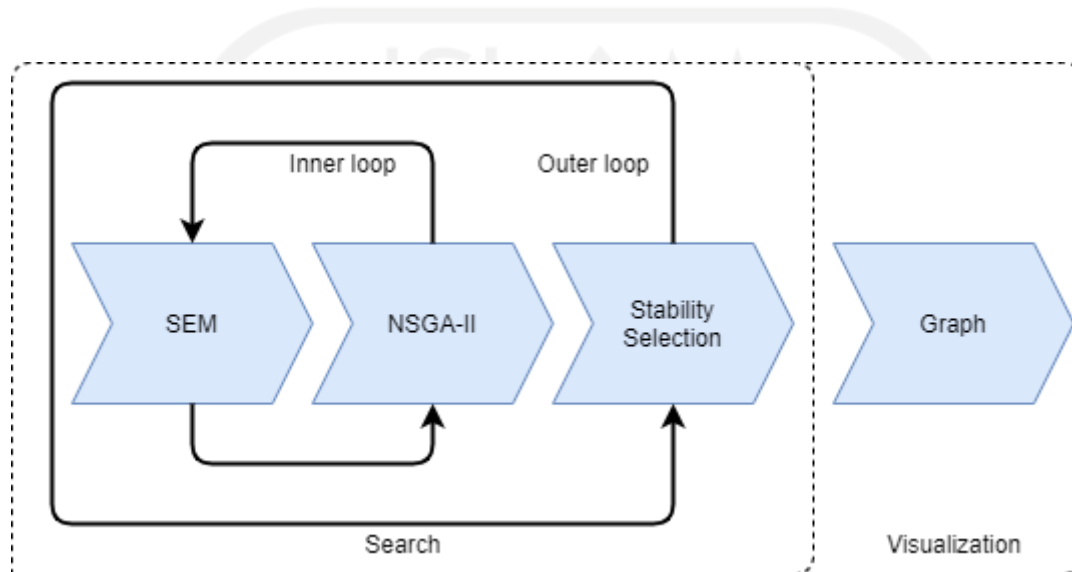
Pada Gambar 2.5 menunjukkan pseudocode untuk algoritma DAG yang memiliki *constraints* diubah ke CPDAG. Baris 2 menghasilkan pengurutan total E' di sepanjang *edges* di DAG G . Baris 3-6 memberikan busur di *edges* yang sesuai dengan *constraints*. Terakhir, Baris 7 menggunakan (Chickering, 2002) untuk memberi label pada *edges* yang tersisa $E \setminus E'$ di G dengan “*compelled or constrained*” atau “*reversible*” dan mengembalikan CPDAG G' yang di-*constraints*.

Sebuah DAG tanpa *edges* akan selalu diubah menjadi CPDAG tanpa *edges*. DAG yang terhubung sepenuhnya tanpa *constraints* akan diubah menjadi CPDAG dengan hanya *undirected edges* (*edge* tanpa arah panah). Namun, jika pengetahuan latar belakang ditambahkan, DAG yang sepenuhnya terhubung akan diubah menjadi CPDAG di mana *edges* yang sesuai dengan pengetahuan latar belakang yang *directed*. Dalam *edge stability graph*, semua jalur dimulai dengan *selection probability* 0 dan berakhir dengan *selection probability* sama dengan 1. Dalam *causal path stability graph* ketika tidak ada pengetahuan sebelumnya yang ditambahkan, semua jalur dimulai dengan *selection probability* dari 0 dan berakhir dengan *selection probability* 0. Namun, ketika pengetahuan sebelumnya

ditambahkan, beberapa jalur mungkin berakhir dalam *selection probability* 1 karena *constraints* tambahan.

2.2.11 Stable Specification Search for Cross-sectional Data (S3C)

Algoritma *Stable Specification Search for Cross-sectional Data*, yang kemudian disebut S3C (Rahmadi et al., 2017), merupakan pemodelan kausal yang menggunakan SEM dengan *observed variable*. Konsep S3C menggabungkan SEM, algoritma NSGA-II, dan *stability selection*. Ilustrasi algoritma S3C dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.6 Algoritma S3C

Algoritma S3C terdiri dari dua tahapan, yaitu *search* dan *visualization*. *Search fase* adalah proses berulang menggunakan *outer loop* dan *inner loop* yang menggabungkan SEM, algoritma NSGA-II, dan *stability selection*, yang menampilkan semua *edge* dan *causal path* yang relevan antara dua variabel. *Visualization fase* menampilkan hubungan yang relevan sebagai model kausal.

Gambar 2.6 menunjukkan *pseudocode* yang menjelaskan tentang algoritma S3C (Gambar 2.5). Baris 3-18 menunjukkan tentang *outer loop*, Baris 6–16 menunjukkan tentang *inner loop*, dan Baris 19-23 menunjukkan perhitungan *stability graphs*. Proses *inner loop* (Baris 6-16) dimulai dengan membuat sebuah populasi model kausal P sebanyak N secara acak atau menggunakan populasi sebelumnya dengan melakukan *crowding distance sorting* (Baris 7-12) (Rahmadi et al., 2017).

Model direpresentasikan dengan sebuah *binary vector* y dimana $y_i \in \{0,1\}$ menunjukkan keberadaan beberapa hubungan kausal $A \rightarrow B$. Baris 13 membuat populasi baru Q dengan memanipulasi P menggunakan *binary tournament selection*, *one-point*

crossover, dan *one-bit flip mutation*, yang kompatibel dengan *binary representation*. Baris 14 menggabungkan P dan Q dan mengurutkannya menggunakan *fast non-dominated sorting*. Baris 15 memperbarui *Pareto front* di F_1 .

Pseudocode algoritma S3C	
1: procedure S3C (data set D , constraint C)	
2: $H \leftarrow \emptyset$	◇ initialize
3: for $j \leftarrow 0, \dots, J-1$ do	◇ J is number of outer loop iterations
4: $T \leftarrow$ subset of D with size $\lfloor D /2 \rfloor$ without replacement	
5: $F_1 \leftarrow \emptyset$	◇ initialize Pareto front to empty list
6: for $i \leftarrow 0, \dots, I-1$ do	◇ I is number of inner loop iterations
7: if $i = 0$ then	
8: $P \leftarrow N$ random DAGs consistent with C	
9: $P \leftarrow$ fastNonDominatedSort(P)	
10: else	
11: $P \leftarrow$ crowdingDistanceSort(F)	◇ draw the first N models
12: else if	
13: $Q \leftarrow$ make population from P	
14: $F \leftarrow$ fastNonDominatedSort($P \cup Q$)	
15: $F_1 \leftarrow$ pareto front of F and F_1	
16: end for	
17: $H \leftarrow H \cup F_1$	◇ contanenation
18: end for	
19: $G \leftarrow$ consDag2Cpdag(H, C)	
20: $edges \leftarrow$ edge stability of G	
21: $paths \leftarrow$ path stability of G	
22: plot stability graphs based on edges and causalPaths	
23: end procedure	

Gambar 2.7 Pseudocode algoritma S3C

Proses *outer loop* (Baris 3-18) secara acak mengambil sampel T dari data D dengan ukuran $\lfloor |D|/2 \rfloor$ (Baris 4), menjalankan *inner loop* I kali untuk mendapatkan *Pareto front* (Baris 6-16), dan menyimpannya di H (Baris 17). Setelah J iterasi, H berisi *Pareto front* J . Baris 19-21 mengubah *Pareto front* J dalam H dari *Directed Acyclic Graph* (DAG) menjadi *Completed Partially DAG* (CPDAG) menggunakan algoritma pada Gambar 2.6 dan kemudian menghitung *stability graphs* (lihat definisi *stability graphs* di bawah) untuk *edge* dan *causal path*.

Untuk menghitung *edge stability* dan *causal path stability*, semua DAG diubah menjadi CPDAG yang sesuai. Terdapat dua *thresholds*, yaitu *thresholds* π_{sel} dan *thresholds* π_{bic} , yang masing-masing berhubungan dengan π_{thr} dan minimal ω , di Meinshausen dan Bühlmann (Meinshausen & Bühlmann, 2010). π_{sel} adalah batas probabilitas pemilihan dan π_{bic} adalah batas kompleksitas yang digunakan untuk mengontrol *overfitting*. π_{bic} diatur ke tingkat kompleksitas model di mana nilai rata-rata minimum *Bayesian information criterion* (BIC) ditemukan. Dari *edge stability* dan *causal path stability*, dan berdasarkan *thresholds* yang disebutkan di atas, S3C menyimpulkan hubungan kausal dianggap stabil (yaitu, hubungan kausal dengan *edge stability* atau *causal path stability* lebih besar dari π_{sel}) dan struktur model dianggap sederhana (yaitu, hubungan kausal muncul dalam model dengan kompleksitas lebih rendah dari π_{bic}), yang disebut struktur relevan.

Stability graphs dianggap sebagai hasil utama dari algoritma S3C, tetapi juga dapat divisualisasikan sebagai grafik dengan *nodes* dan *edge*.

1. *Stability Graphs*

Misalkan X dan Y adalah dua variabel dan G adalah multiset (atau kantong) dari CPDAG. Misalkan G_c adalah *submultiset* (atau *bag*) dari G yang berisi semua CPDAG dengan kompleksitas c . *Edge stability* untuk X dan Y pada kompleksitas c adalah jumlah model dalam G_c yang memiliki *edge* antara X dan Y (yaitu, $X \rightarrow Y$, $Y \rightarrow X$, atau $X - Y$) dibagi dengan jumlah total model di G_c . *Causal path stability* untuk X ke Y pada kompleksitas c adalah jumlah model di G_c yang memiliki *directed path* dari X ke Y (dengan panjang berapa pun) dibagi dengan jumlah total model di G_c . Istilah *edge stability graph* dan *causal path stability graph* digunakan untuk menunjukkan ukuran yang sesuai untuk semua pasangan variabel dan semua tingkat kompleksitas.

2.2.12 *Stable Specification Search for Cross-sectional Data with Latent Variabel (S3C-Latent)*

Awalnya, algoritma S3C dirancang untuk memodelkan hubungan kausal antara variabel yang diamati (*observed variables*). Algoritma S3C-Latent merupakan pengembangan dari pada algoritma S3C. Algoritma S3C-Latent digunakan untuk memodelkan hubungan kausal antara variabel laten.

Misalkan D adalah kumpulan data, $L = \{L_1, \dots, L_n\}$ adalah kumpulan n variabel laten, Λ adalah *factor loadings matrix*, dan C adalah pengetahuan awal. Gambar 2.7 memberikan *pseudocode* dari prosedur algoritma S3C-Latent.

Pseudocode algoritma S3C-Latent	
1:	procedure S3C-Latent(data set D , constraint C , factor loadings Λ)
2:	To ensure identification conditions I fulfilled:
3:	if Λ indicates that any latent variable $L_i \in L$ has indicators < 3 then
4:	if the number of indicators = 2 then
5:	Set a relation between L_i and one random latent $L_j \in L$
6:	Set one of the factor loadings on L_i to 1
7:	else
8:	Set the factor loadings on L_i to 1
9:	Set the error on the indicator to 0
10:	end if
11:	else
12:	Set one of the factor loadings on each $L_j \in L$ to 1
13:	end if
14:	Run S3C on D with information of L and satisfying C and I
15:	end prosedur

Gambar 2.8 Pseudocode algoritma S3C-Latent

Baris 2 hingga 13 harus memastikan bahwa *identification conditions* pada model pengukuran. Baris 3 memeriksa apakah ada variabel laten $L_i \in L$ yang memiliki kurang dari tiga indikator. Maka untuk setiap L_i , Baris 4 dijalankan jika ada atau Baris 12 yang dijalankan jika tidak ada. Baris 4 memeriksa apakah jumlah indikator L_i adalah 2 atau 1. Baris 5 dan 6 menjelaskan tentang kasus dua indikator, algoritma S3C-Latent menetapkan hubungan antara variabel laten L_i dan variabel laten acak $L_j \in L$ (L_i dapat menjadi penyebab atau efek), dan memperbaiki salah satu dari *factor loadings*-nya ke 1. Sedangkan baris 8 dan 9 menjelaskan tentang kasus satu indikator, algoritma S3C-Latent menetapkan *factor loadings* L_i ke 1 dan kesalahan indikator ke 0. Baris 12 akan dieksekusi ketika semua variabel laten memiliki setidaknya 3 indikator. Baris 14 menjalankan algoritma S3C pada kumpulan data D dengan informasi variabel laten dari L , memenuhi segala kendala dalam C , dan memenuhi *identification conditions* model pada I .

Dengan memenuhi constraints dalam C (jika ada), S3C-Latent memastikan bahwa semua SEM yang dihasilkan dan disempurnakan konsisten dengan pengetahuan sebelumnya yang disimpan di dalam C .

BAB 3

Metodologi

3.1 Data dan Kakas

3.1.1 Data

Data yang digunakan berasal dari penelitian terdahulu (Sari et al., 2018). Data ini dikumpulkan menggunakan kuesioner CRA pada 251 *family caregiver* (115 laki-laki dan 136 perempuan), yang merawat pasien berbagai macam jenis kanker. Pengumpulan data dilakukan di Rumah Sakit Sardjito, Yogyakarta, dan Rumah Sakit Margono, Purwokerto, pada rentang waktu Desember 2016 hingga Februari 2017. Kemudian juga menggunakan data demografi dari *family caregiver* yang terdiri dari gender (jenis kelamin), umur, dan penghasilan.

Tipe data dari setiap variabel faktor dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tipe Data Faktor

Nama Faktor	Tipe data
<i>Caregiver esteem</i> (CE)	Ordinal
<i>Lack of family support</i> (LFS)	Ordinal
<i>Impact on finance</i> (IF)	Ordinal
<i>Impact on schedule</i> (IS)	Ordinal
<i>Impact on health</i> (IH)	Ordinal
Gender	Nominal
Umur	Ordinal
Penghasilan	Ordinal

3.1.2 Kakas

Kakas yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebuah PC/Laptop
2. Jupyter Nootbook

Jupyter merupakan text editor untuk menulis script atau code bahasa pemrograman. Jupyter berbentuk aplikasi web yang dapat diakses melalui browser web. Jupyter nootbook server yang digunakan adalah jupyterHub. JupyterHub yang digunakan berjalan komputer server.

3. RStudio

RStudio adalah aplikasi interface dari bahasa pemrograman R yang bersifat *open source*.

4. Packages R yang di-install

1. StablespeclmptLatent

StablespeclmptLatent adalah *packages* R yang digunakan untuk pemodelan kausal dengan algoritma *S3C-Latent*. Versi *packages* yang digunakan adalah *stablespeclmptLatent_0.3.1*.

2. Parallel

Parallel adalah *packages* R untuk proses komputasi parallel.

3. DoParallel

DoParallel adalah *packages* R untuk *foreach* adaptor parallel atau menyediakan backend parallel untuk *foreach* pada *package* parallel.

4. Sem

Sem adalah *packages* R untuk SEM.

5. Nsga2R

Nsga2R adalah *packages* R untuk algoritma NSGA-II.

6. Polycor

Polycor adalah *packages* R untuk menghitung korelasi polikorik (dan kesalahan standarnya) antara dua variabel ordinal atau dari tabel kontingensinya, dengan asumsi bahwa variabel ordinal membedah variabel laten kontinu yang bivariat normal.

7. Matrixcalc

Matrixcalc adalah *packages* R yang berfungsi untuk mendukung kalkulasi matriks untuk probabilitas, analisis ekonometrik dan numerik.

8. Foreach

Foreach adalah *packages* R untuk konstruksi perulangan *foreach*.

9. Lavaan

Lavaan adalah *packages* R untuk analisis laten variabel.

10. Sfsmisc

Sfsmisc adalah *packages* R untuk fungsi utilitas.

11. Graph

Graph adalah *packages* R yang menerapkan beberapa kemampuan penanganan grafik sederhana.

12. Ggm

Ggm adalah *packages* R untuk mendefinisikan, memanipulasi, dan menyesuaikan *graphical Markov models* dengan *mixed graph*.

13. Pcalg

Pcalg adalah *packages* R yang memiliki fungsi untuk *causal structure learning* dan *causal inference* menggunakan *graphical models*.

14. RBGL

RBGL adalah *packages* R yang memiliki *interface* yang cukup luas dan komprehensif untuk *graph algorithms* yang terdapat di *BOOST library*.

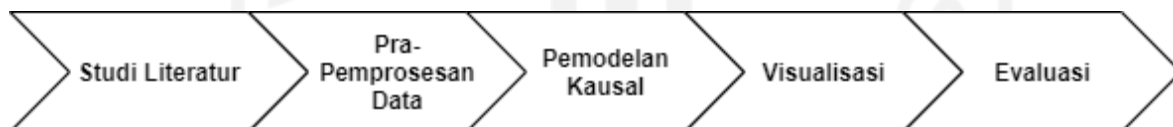
5. Microsoft Excel

6. Diagram.net

Diagram.net adalah aplikasi diagram terintegrasi Google Drive. Diagram.net berbentuk aplikasi web yang dapat diakses melalui browser web.

3.2 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini, tahapan-tahapan yang dilakukan adalah 1) studi literatur terkait penelitian sebelumnya, 2) mempersiapkan data sehingga siap diolah/dikomputasi atau disebut dengan pra-pemrosesan data, 3) melakukan pemodelan kausal, dan 4) mengevaluasi model kausal yang didapatkan. Tahapan-tahapan tersebut diilustrasikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.2.1 Studi literatur

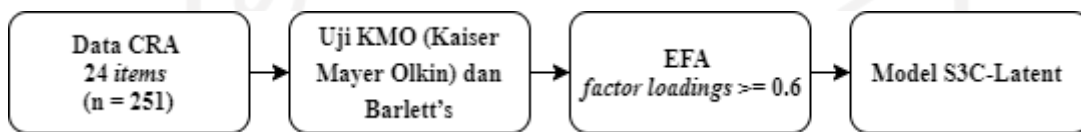
Pada tahapan studi literatur, dilakukan untuk mengkaji dan mempelajari sumber literatur dan teori-teori yang berhubungan atau berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Landasan yang diambil atau digunakan dalam studi literatur ini bersumber dari penelitian ilmiah, buku, artikel, jurnal, dan sumber pembelajaran lainnya. Studi literatur pada penelitian ini mencakup *family caregiver* dan beban *family caregiver* terutama terkait kanker. Kemudian CRA yang digunakan sebagai landasan faktor-faktor beban *family caregiver* yang digunakan. Selanjutnya terkait algoritma S3C dan S3C-Latent, dan beberapa literatur lainnya.

3.2.2 Pra-Pemrosesan Data

Pada tahapan pra-pemrosesan data bertujuan untuk pengecekan dataset, apakah terdapat missing value, redundansi pada data dan transformasi data ke dalam format yang siap untuk diolah. Hasil yang diperoleh dari tahap ini berupa dataset yang siap untuk dikomputasi pada pemrograman R.

3.2.3 Pemodelan Kausal

Pada tahapan pemodelan kausal, data yang sudah dilakukan tahapan pra-pemrosesan data, akan dikomputasi atau dimodelkan menggunakan algoritma *S3C-Latent* dengan bahasa pemrograman R.



Gambar 3.2 Alur pemodelan kausal

Berdasarkan Gambar 3.2, sebelum proses komputasi dimulai, terlebih dahulu dilakukan pengujian KMO (Kaiser Mayer Olkin) dan Barlett's. Pengujian KMO bertujuan untuk memastikan data CRA yang akan dianalisis dianggap cukup (nilai KMO minimal 0.5), sehingga dapat digunakan dalam analisis faktor. Sedangkan uji Bartlett's bertujuan untuk memastikan apakah analisis multivariat layak digunakan untuk analisis faktor dengan signifikansi uji Bartlett's harus terpenuhi (kurang dari 0.05).

Hasil pengujian KMO dan Barlett's dapat dilihat dibawah ini.

1. Pengujian KMO

```
$KMO
[1] 0.7741998

$MSA
  . IS1      IS2      IS3      IS4      IS5      IF6      IF7      IF8      IH9      IH10     IH11
0.8258508 0.6959641 0.9001526 0.6683691 0.8925028 0.5838893 0.6592314 0.6540724 0.8398211 0.8773447 0.7360002
  IH12     LFS13     LFS14     LFS15     LFS16     LFS17     CE18     CE19     CE20     CE21     CE22
0.7490869 0.7902800 0.8142666 0.8053384 0.8125669 0.7943209 0.6823140 0.7552827 0.7665600 0.4342946 0.8131543
  CE23     CE24
0.7430494 0.7866739
```

Gambar 3.3. Hasil uji KMO

Berikut ini adalah penjelasan terkait uji KMO:

1. Uji Hipotesis

H0: Jumlah data CRA telah cukup untuk difaktorkan.

H1: Jumlah data CRA tidak cukup untuk difaktorkan.

2. Tingkat signifikansi ($\alpha = 5\%$ atau $\alpha = 0.5$)
3. Statistik uji
Nilai KMO = 0.7741998
4. Daerah penolakan
H0 ditolak jika nilai KMO $< \alpha = 0.5$.
5. Keputusan
Nilai KMO (0.7741998) $> \alpha = 0.5$, maka H0 gagal ditolak .
6. Kesimpulan
Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, maka dapat disimpulkan bahwa data CRA dikatakan cukup untuk dilakukan analisis faktor.

2. Pengujian Bartlett's

Bartlett's test of sphericity

```
data: CRANormal
khi-squared = 2046.6, df = 276, p-value < 2.2e-16
```

Gambar 3.4 Hasil uji Bartlett's

Berikut ini adalah penjelasan terkait uji Bartlett's:

1. Uji Hipotesis
H0: analisis multivariat tidak layak digunakan terutama untuk metode analisis faktor.
H1: analisis multivariat layak digunakan terutama untuk metode analisis faktor.
2. Tingkat signifikansi ($\alpha = 5\%$ atau $\alpha = 0.5$).
3. Statistik uji
Nilai sig. = 0.000
4. Daerah penolakan
H0 ditolak jika nilai sig. $< \alpha = 0.5$.
5. Keputusan
Karena P-value (0.000) $< \alpha = 0.5$, maka H0 ditolak.
6. Kesimpulan
Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, maka dapat disimpulkan bahwa data CRA dikatakan cukup untuk dilakukan analisis faktor.

Setelah data CRA dikatakan memenuhi syarat untuk analisis faktor, selanjutnya dilakukan *Exploratory Factor Analysis* (EFA). EFA digunakan untuk mencari item yang dipengaruhi secara kuat oleh faktor-faktor berdasarkan *factor loading* yang telah ditentukan. Penelitian ini menggunakan *factor loadings* $\geq 0,6$ untuk memudahkan interpretasi faktor, dengan begitu item yang memperoleh *factor loadings* di bawah 0,6 akan dihilangkan (Pantouvakis & Psomas, 2016). Hasil dari EFA dapat dilihat pada Tabel 3.2.

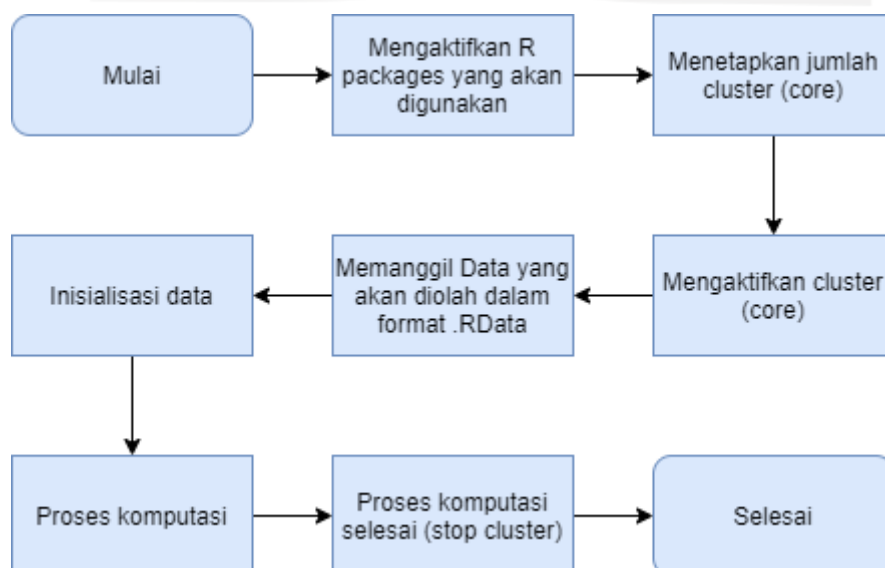
Tabel 3.2 Hasil EFA dengan *factor loadings* ≥ 0.6

Item Pertanyaan	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5
LFS					
2					
6	0.696				
13	0.795				
16					
22	0.859				
IH					
5					
10					
15		0.719			
19		0.667			
CE					
1					
7					
9			0.637		
12					
17		0.641			
20			0.602		
23		0.687			
IF					
3				0.705	
21				0.752	
24					
IS					

4					
8					0.753
11					
14					0.758
18					

Berdasarkan Tabel 3.2, diperoleh hasil sebanyak 13 item dari keseluruhan faktor yang memenuhi syarat *factor loadings* $\geq 0,6$. Faktor yang memiliki *item* yang nilai *factor loadings*-nya $> 0,6$, yaitu faktor 1 terdapat *item* pertanyaan 6, 13 dan 22, faktor 2 terdapat *item* pertanyaan 15, 17, 19, dan 23, faktor 3 terdapat *item* pertanyaan 9 dan 20, faktor 4 terdapat *item* pertanyaan 3 dan 21, dan terakhir faktor 5 terdapat *item* pertanyaan 8 dan 14. Dari penjabaran terkait nilai *factor loadings*, maka dapat diasumsikan bahwa faktor 1 adalah faktor LFS, faktor 2 adalah faktor IH, faktor 3 adalah CE, faktor 4 adalah faktor IF, dan faktor 5 adalah IS. Terkhusus untuk faktor IH, yang terdapat empat *item* pertanyaan nilai sebenarnya terdiri dari dua *items* pertanyaan faktor IH yaitu *item* pertanyaan 15 dan 19. Sedangkan dua *items* pertanyaan dari faktor CE yaitu *item* pertanyaan 17 dan 23. Namun dikarenakan, *item* pertanyaan 17 dan 23 memiliki makna yang mendekati kepada faktor CE, maka diputuskan bahwa *item* 17 dan 23 masuk ke dalam faktor IH. Maka disimpulkan bahwa faktor LFS terdapat 3 *items*, faktor IH terdapat 4 *items*, dan faktor CE, IS, dan IF masing-masing terdapat 2 *items*. 13 *items* ini akan digunakan untuk komputasi SC3-Latent.

Tahap selanjutnya adalah komputasi SC3-Latent. Langkah komputasi SC3-Latent dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Alur komputasi

Berikut ini adalah penjelelasan dari Gambar 3.5:

1. Langkah pertama adalah mengaktifkan R packages yang akan digunakan dalam proses komputasi dengan `code library()`.
2. Selanjutnya, melakukan pengaturan jumlah *cluster* (core) dengan kode `C45<-makecluster(40)`.
3. Setelah melakukan pengaturan jumlah *cluster*, aktifkan *cluster* (core) dengan kode `registerDoParallel(C45)`, yang berfungsi untuk memproses komputasi.
4. Selanjutnya, memanggil dataset yang akan diolah ke dalam workspace R.
5. Sebelum melanjutkan ke komputasi S3C-Latent, terlebih dahulu melakukan inisialisasi. parameter yang terdiri dari jumlah subset yang digunakan (S), jumlah iterasi (I), Jumlah model yang akan dievaluasi (P), *crossover probability* (C), dan *mutation probability* (M).
6. Setelah inisialisasi parameter, kemudian melakukan proses komputasi S3C-Laten dengan kode `result`. Kode tersebut berisi eksekusi parameter yang telah diinisialisasi
7. Tahap terakhir menghentikan proses komputasi dengan menggunakan kode `StopCluster()`.

Seluruh data yang telah dikomputasi, hasilnya akan dianalisis dalam bentuk *stability graph*. Penjelasan lengkap terkait kode program dapat dilihat pada subbab 3.3 Penjelasan Kode Program.

3.2.4 Visualisasi

Pada tahapan ini, peneliti akan menampilkan model kausal ke dalam aplikasi berbasis web yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman R *packages* shiny dan shinydashboard. Tahap aplikasi web ini juga bermaksud untuk merekomendasikan sebuah model kausal, yang diharapkan dapat digunakan untuk mengembangkan *treatment* untuk beban *family caregivers* dalam merawat pasien kanker.

3.2.5 Evaluasi

Pada tahapan evaluasi, model kausal yang di dapat terkait hubungan antara faktor-faktor beban *family caregiver* diminta tanggapannya kepada para tenaga kesehatan (dokter,

perawat, dan tenaga profesional lainnya) atau pakar melalui kuesioner. Untuk dokter dan perawat yang terlibat dalam evaluasi model adalah yang berkerja di rumah sakit dan puskesmas yang lebih utama. Sedangkan untuk tenaga profesional atau pakar adalah para dosen yang lebih utama. Alasan meminta tanggapan dari tenaga kesehatan atau pakar dikarenakan mereka memiliki pemahaman klinis dan pengetahuan lebih terkait beban *family caregiver*. Selain evaluasi terkait model yang di dapat, para tenaga kesehatan atau pakar diminta juga tanggapannya terkait aplikasi web model kausal.

3.3 Penjelasan Kode Program

Untuk memendapatkan hasil dari komputasi, maka diperlukannya kode program yang digunakan untuk mencari model dengan menggunakan algoritma *S3C-Latent*. Algoritma *S3C-Latent* mencari model terbaik dari variabel-variabel yang tidak dapat diukur langsung (variabel laten) dan mendapatkan hubungan sebab-akibat dari variabel-variabel tersebut.

Untuk memulai proses komputasi, pada kode program terlebih dahulu diaktifkan R Package yang akan digunakan dalam proses komputasi dengan kode `library()`, dilanjutkan dengan mengatur cluster atau *core* yang akan digunakan dalam komputasi dengan membuat variabel baru `c45<- makeCluster(60)`, jumlah *core* yang digunakan pada komputasi ini adalah 60 *cores*, kemudian *core* yang sudah diatur diaktifkan dengan kode `registerDoParallel(c45)`. Kode program dapat dilihat pada Gambar 3.6.

Kemudian data yang akan diproses untuk komputasi akan terlebih dahulu dirubah dalam bentuk format `‘.RData’`, yang semulanya berbentuk data Microsoft Excel dengan format `‘.CSV’`. Kemudian dimasukkan dalam workspace R agar data dapat diproses, data tersebut dipanggil dengan kode yang ada pada Gambar 3.7.

```
library("paraller")
library("doParaller")
library("s3clatent")
c45<- makeCluster(60)
registerDoParallel(c45)
```

Gambar 3.6 Kode program

```
data <- load("DataCRAGender.RData")
```

Gambar 3.7 Kode program

```

numSubset <- 105#200
num_iteration <- 50#100
all_Pop <- 150#200
allMut <- 0.01
allCross <- 0.45
longi <- FALSE
num_time <- 1
the_co <- "covariance"
th <- 0.6
mix <- FALSE
imputed <- FALSE
hetero <- TRUE

cons_matrix <- matrix(c( 1, 3, 1, 5, 1, 6, 2, 3, 2, 5, 2, 6, 3,
5, 3, 6, 4, 3, 4, 5, 4, 6, 5, 3, 5, 6 ), 13, 2, byrow = TRUE)

latentList <- list(IS = 1:2,
                  IF= 3:4,
                  IH = 5:8,
                  LFS = 9:11,
                  CE = 12:13,
                  Gender = 14)

```

Gambar 3.8 Kode program

Pada Gambar 3.8, merupakan inialisasikan variabel-variabel yang terkait dengan proses komputasi, dalam inialisasi tersebut terdapat `numSubset <- 105#200` yang mengatur jumlah data yang akan dieksekusi sebanyak 105 subset, dan maksimal subset yang dapat dieksekusi adalah 200, kemudian `num_iteration <- 50` mengatur jumlah iterasi atau generasi untuk NSGA-II (*outer loop*) dan maksimal iterasi adalah 100, `all_Pop <- 150#200` adalah jumlah populasi dalam data yang akan dieksekusi dan maksimal adalah 200 populasi yang dibentuk. Untuk `allMut <- 0.01` adalah *mutation rate*, dan `allCross <- 0.45` adalah *crossover rate*. Sedangakang `longi <- FALSE` adalah untuk menentukan apakah data yang digunakan adalah longitudinal data atau *cross-sectional* data. Jika FALSE maka datanya adalah *cross-sectional* dan jika TRUE maka datanya adalah longitudinal. Untuk `num_time <- 1` adalah jumlah irisan waktu, jika datanya adalah *cross-sectional* maka variabel ini diatur menjadi 1, kemudian `the_co <- "covariance"` dapat digunakan untuk "*covariance*" atau "*correlation*" matrix, dan `th <- 0.6` adalah *threshold* yang digunakan untuk *stability selection*. Untuk `mix <- FALSE` adalah kode yang jika data mengandung kontinu dan variabel kategori (ordinal), maka argumen ini dapat diatur menjadi TRUE, `imputed <- FALSE` digunakan untuk beberapa imputasi, yang melibatkan imputasi

untuk setiap nilai yang hilang dengan kode TRUE, dan `hetero <- TRUE` adalah untuk mengecek apakah terdapat domain yang memiliki satu *item*, jika TRUE, maka terdapat domain yang memiliki satu item atau jika ingin melihat relasi kausal model antara variabel yang diamati (observed) dan variabel laten, namun standar kode adalah FALSE untuk memodelkan hubungan sebab-akibat antara variabel laten, `cons_matrix <- matrix(c(1, 3, 1, 5, 1, 6, 2, 3, 2, 5, 2, 6, 3, 5, 3, 6, 4, 3, 4, 5, 4, 6, 5, 3, 5, 6), 13, 2, byrow = TRUE)` untuk mengatur jumlah *constraint* pada perhitungan komputasi, `latentList` adalah daftar variabel laten yang menunjukkan indeks kolom item dalam kumpulan dataset.

```
result <- stablespecImptLatent::stableSpec3(theData = CRAGender,
nSubset = numSubset, allIteration = num_iteration, allPop =
all_Pop, allMutRate = allMut, allCrossRate = allCross,
longitudinal = longi, numTime = num_time, co = "covariance",
threshold = th, mixture = mix, impute = imputed, consMatrix =
cons_matrix, latentList = latentList, hetero=hetero)
```

Gambar 3.9 Kode program

Pada Gambar 3.9 adalah tahap setelah melakukan inisialisasi, yaitu melakukan proses komputasi yang ada pada kode `result`, yang mana pada kode tersebut berisi eksekusi data yang sudah diinisialisasikan.

```
stopCluster(c45)
```

Gambar 3.10 Kode program

Pada Gambar 3.10 adalah code yang memerintahkan untuk menghentikan *core* yang memproses komputasi. Secara keseluruhan kode program dapat dilihat pada Gambar 3.11

```
library("paraller")
library("doParaller")
library("s3clatent")
c45<- makeCluster(60)
registerDoParallel(c45)

data <- load("DataCRAGender.RData")
numSubset <- 105#200
num_iteration <- 50#100
all_Pop <- 150#200
allMut <- 0.01
allCross <- 0.45
longi <- FALSE
num_time <- 1
```

```

the_co <- "covariance"
th <- 0.6
mix <- FALSE
imputed <- FALSE
hetero <- TRUE

cons_matrix <- matrix(c( 1, 3, 1, 5, 1, 6, 2, 3, 2, 5, 2, 6, 3,
5, 3, 6, 4, 3, 4, 5, 4, 6, 5, 3, 5, 6 ), 13, 2, byrow = TRUE)

latentList <- list(IS = 1:2,
                  IF= 3:4,
                  IH = 5:8,
                  LFS = 9:11,
                  CE = 12:13,
                  Gender = 14)

result <- stablespecImptLatent::stableSpec3(theData = CRAGender,
nSubset = numSubset, allIteration = num_iteration, allPop =
all_Pop, allMutRate = allMut, allCrossRate = allCross,
longitudinal = longi, numTime = num_time, co = "covariance",
threshold = th, mixture = mix, impute = imputed, consMatrix =
cons_matrix, latentList = latentList, hetero=hetero)

stopCluster(c45)

```

Gambar 3.11 Kode program lengkap

BAB 4

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, penyebutan nama untuk setiap faktor (domain) di ubah, karena di Indonesia di rasa lebih pas. *Caregiver Esteem* (CE) pada penelitian ini akan disebut CE: Kesiapan Merawat, *Lack of Family Support* (LFS) pada penelitian ini akan disebut LFS: Dukungan Keluarga, *Impact on Finance* (IF) pada penelitian ini akan disebut IF: Keuangan, *Impact on Schedule* (IS) pada penelitian ini akan disebut IS: Aktivitas, dan *Impact on Health* (IH) pada penelitian ini akan disebut IH: Kesiapan Kesehatan. Perubahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perubahan penyebutan nama faktor

Nama Faktor Sesuai CRA	Penyebutan Nama Faktor
<i>Caregiver esteem</i> (CE)	CE: Kesiapan Merawat
<i>Lack of family support</i> (LFS)	LFS: Dukungan Keluarga
<i>Impact on finance</i> (IF)	IF: Keuangan
<i>Impact on schedule</i> (IS)	IS: Aktivitas
<i>Impact on health</i> (IH)	IH: Kesiapan Kesehatan

4.1 Parameter Setting

Pada penelitian ini, parameter *setting* ditentukan terlebih dahulu sebelum memulai komputasi. Parameter *setting* S3C-Latent terdiri dari jumlah subset yang diambil (S), jumlah iterasi (I), jumlah model (populasi) yang dievaluasi (P), *crossover probability* (C), dan *mutation probability* (M). Pada penelitian ini, terdapat tiga model kausal yang masing-masing parameter *settings* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.2 Parameter Setting Model

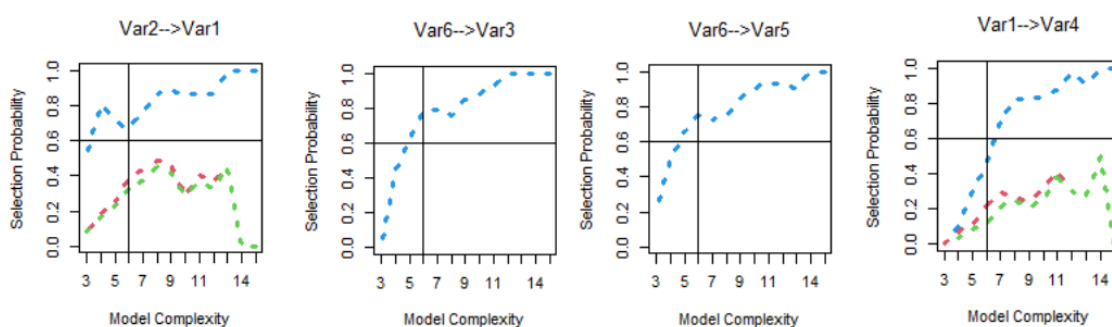
Parameter	Model A	Model B	Model C
Jumlah Subset (S)	105	80	105
Jumlah Iterasi (I)	50	50	50
Jumlah Populasi (P)	150	150	150
<i>Crossover Probability</i> (C)	0.45	0.45	0.45

<i>Mutation Probability (M)</i>	0.01	0.01	0.01
---------------------------------	------	------	------

Pada penelitian ini juga menentukan nilai *stability selection threshold* = 0.6. Pada penelitian ini juga menambahkan parameter *constraint*, dengan ketentuan sebagai berikut: 1) Tidak ada yang menyebabkan variabel gender. 2) Tidak ada yang menyebabkan variabel umur. 3) Tidak ada yang menyebabkan variabel penghasilan. 4) Tidak ada yang menyebabkan faktor IH: kesiapan kesehatan. 5) Tidak ada yang menyebabkan faktor CE: kesiapan merawat. Faktor IH: kesiapan kesehatan dan faktor CE: kesiapan merawat tidak memiliki variable atau faktor penyebab sebelum dilakukan komputasi.

4.2 Hasil Komputasi S3C-Latent

Hasil dari komputasi S3C-Latent yang telah dianalisis adalah *stability graph*. Pada *stability graph* terdapat tiga garis (putus-putus) yang terdiri dari garis berwarna biru (*blue line*) yang menunjukkan *edge stability* yang merupakan hubungan antara pasangan variabel tanpa memperhatikan arahnya, garis hijau (*green line*) menunjukkan *causal path stability* dengan panjang satu dan garis berwarna merah (*red line*) menunjukkan *causal path stability* untuk panjang lebih dari satu, yang merupakan hubungan sebab akibat dari variabel ke variabel lain (Rahmadi et al., 2018b). Setiap garis *causal path stability* merepresentasikan frekuensi kemunculan hubungan kausal lintas seluruh kompleksitas model dan setiap garis pada *edge stability* mengindikasikan frekuensi kemunculan segala macam hubungan di seluruh kompleksitas model. Gambar 4.1 menunjukkan *stability graph*.



Gambar 4.1 *Stability graph*

Pada *stability graph* juga terdapat garis vertikal (*x-axis*) dan garis horizontal (*y-axis*), yang mana garis vertikal menunjukkan model *complexity* atau tingkat kompleksitas model dan garis horizontal menunjukkan *selection probabilitas* atau probabilitas pemilihan.

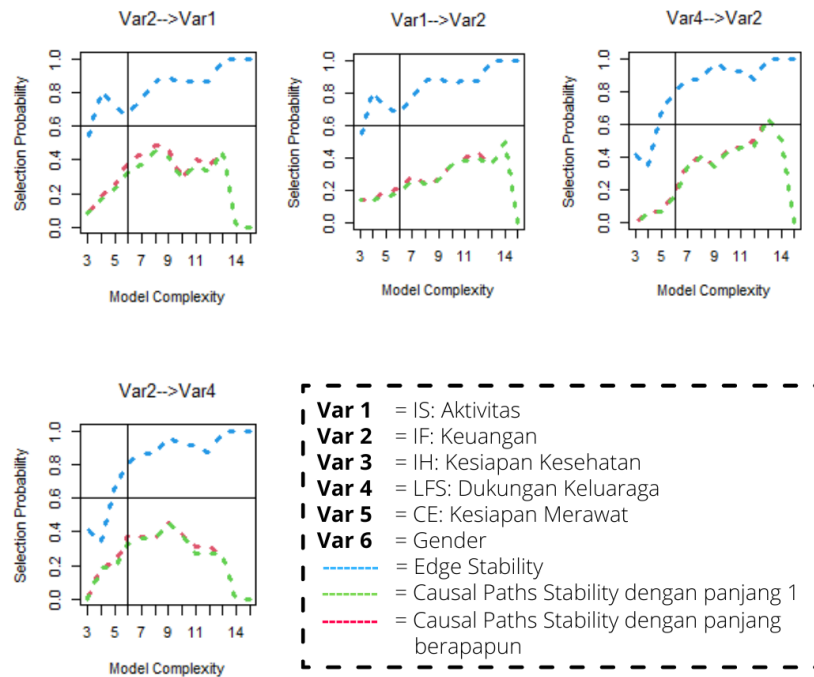
Dari Gambar 4.1, terdapat *stability graph* untuk beberapa pasang variabel. Pada *stability graph* var6 terhadap var3 menunjukkan adanya hubungan sebab-akibat. Begitu juga dengan var6 terhadap var5 yang menunjukkan hubungan sebab-akibat. Pada *stability graph* var6 terhadap var3 dan var6 terhadap var5 terlihat hanya memiliki *blue line*. Sebenarnya *green line* tertutupi atau berada di bawah *blue line* sebagai *causal path stability* dengan panjang satu dan *edge stability* memiliki nilai yang sama. Sedangkan pada *stability graph* var2 terhadap var1 menunjukkan hubungan asosiasi yang kuat antar variabel yang tidak bisa ditentukan arah sebab-akibat atau kausalnya. Begitu juga dengan var1 terhadap var4 menunjukkan hubungan asosiasi yang kuat antar variabel yang tidak bisa ditentukan arah sebab-akibat atau kausalnya, namun var1 terhadap var4 memiliki model kompleksitas yang lebih besar dari var2 terhadap var1.

Ambang batas atau *threshold* π_{sel} (garis horizontal) diatur ke 0.6 dan untuk setiap struktur model yang memiliki nilai *edge stability* dan *causal path stability* yang \geq dari *threshold* π_{sel} , maka struktur model tersebut dikatakan stabil (Meinshausen & Bühlmann, 2010). Sedangkan *threshold* π_{bic} (garis vertikal) diatur ke kompleksitas model dimana nilai median minimum dari skor BIC ditemukan (Rahmadi et al., 2019) dan untuk setiap struktur model yang memiliki nilai *edge stability* dan *causal path stability* yang \geq dari *threshold* π_{bic} , maka struktur model tersebut dikatakan *parsimonious* atau sederhana. Struktur model yang memenuhi kedua ambang batas di atas, dikatakan sebagai *relevant structure*.

Terdapat tiga model kausal yang diperoleh menggunakan tiga variabel demografi yang berbeda yang digabungkan dengan faktor CRA, yaitu variabel gender dan faktor CRA yang menghasilkan model A, kemudian variabel umur dan faktor CRA menghasilkan model B, dan variabel penghasilan dengan faktor CRA yang menghasilkan model C. Hasil komputasi dari tiga model kausal dapat dilihat sebagai berikut:

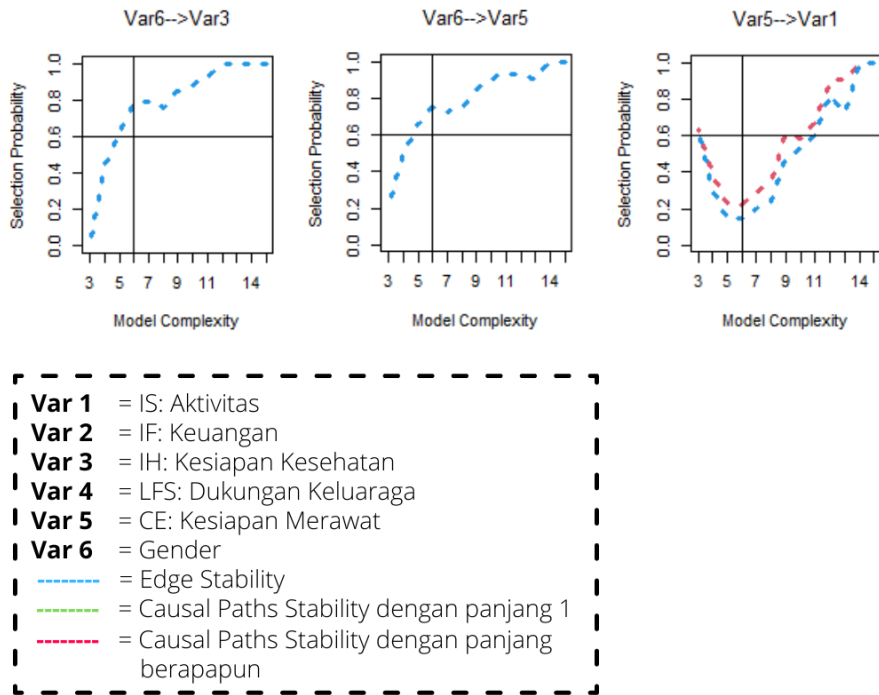
1. Model A (Gender dan CRA)

Model A adalah model kausal dari hasil komputasi variabel gender dan faktor CRA. Hasil komputasi model A menghasilkan dua *edge stability* dan tiga *causal path stability* yang memiliki struktur model relevan. *Stability graph* pada model A yang memiliki *edge stability* dan *causal path stability* dengan struktur model relevan yang dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.



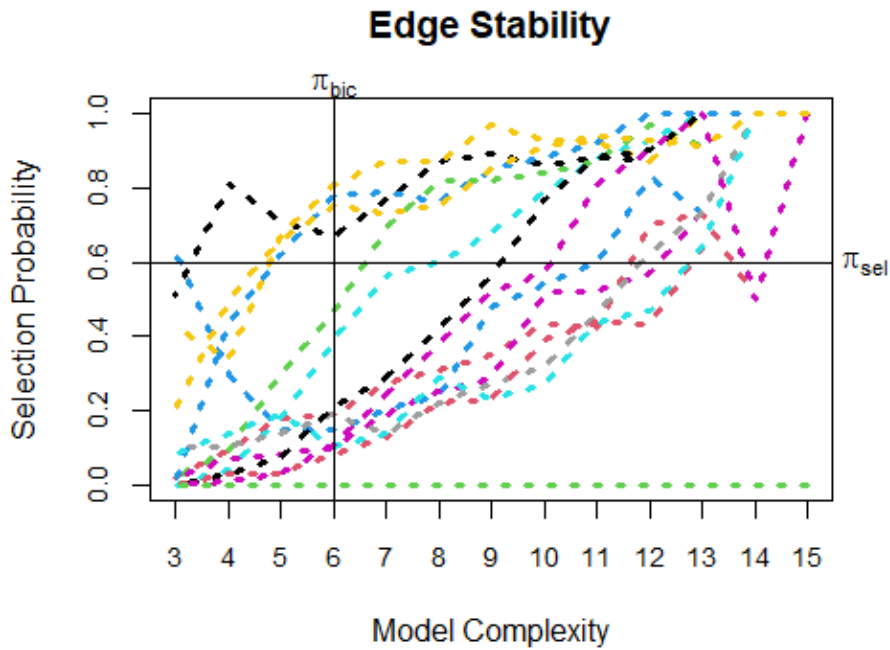
Gambar 4.2 *Stability graph* dengan *edge stability* pada model A

Dari Gambar 4.2, terdapat empat *stability graph*, yaitu IS: Aktivitas terhadap IF: Keuangan dan sebaliknya. Kemudian IF: Keuangan terhadap LFS: Dukungan Keluarga dan sebaliknya. Dari empat *stability graph* tersebut, IS: Aktivitas terhadap IF: Keuangan dan sebaliknya menunjukkan hubungan asosiasi yang kuat antar variabel yang tidak bisa ditentukan arah sebab-akibat atau kausalnya. Kemudian IF: Keuangan terhadap LFS: Dukungan Keluarga dan sebaliknya menunjukkan hubungan asosiasi yang kuat antar variabel yang tidak bisa ditentukan arah sebab-akibat atau kausalnya. Untuk setiap *stability graph* yang memiliki hubungan asosiasi yang kuat seperti IS: Aktivitas terhadap IF: Keuangan dan sebaliknya, maka dianggap sebagai satu hubungan asosiasi yang kuat.

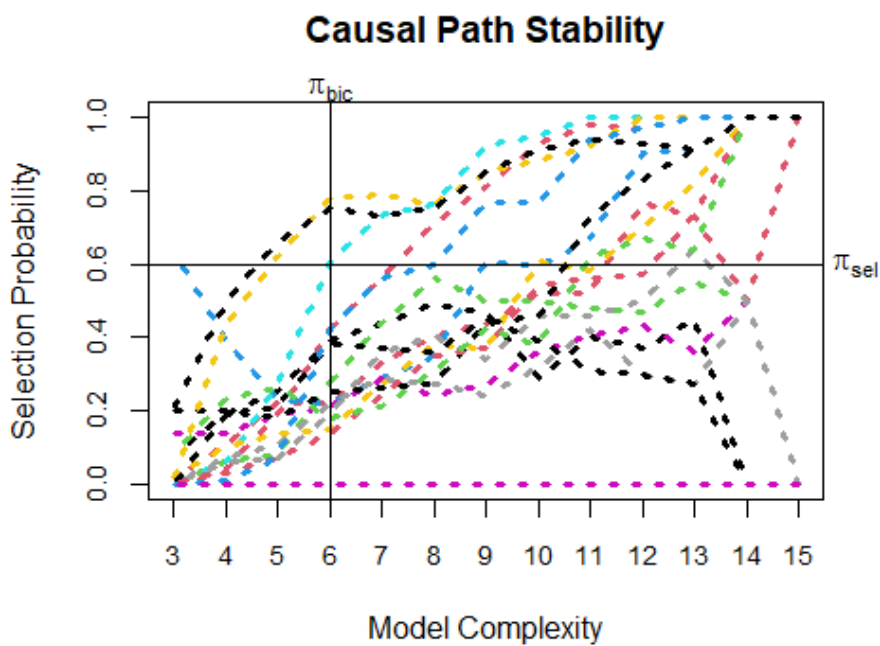


Gambar 4.3 *Stability graph* dengan *causal path stability* pada model A

Dari Gambar 4.3, terdapat tiga *stability graph*, yaitu gender terhadap IH: Kesiapan Kesehatan, gender terhadap CE: Kesiapan Merawat, dan CE: Kesiapan Merawat terhadap IS: Aktivitas. Dari tiga *stability graph* tersebut, gender terhadap IH: Kesiapan Kesehatan menunjukkan adanya hubungan sebab-akibat, kemudian gender terhadap CE: Kesiapan Merawat menunjukkan adanya hubungan sebab-akibat dan CE: Kesiapan Merawat terhadap IS: Aktivitas juga menunjukkan adanya hubungan sebab-akibat. Kumpulan *edge* dan *causal path stability* model A dapat dilihat pada *edge* dan *causal path stability graph* pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.



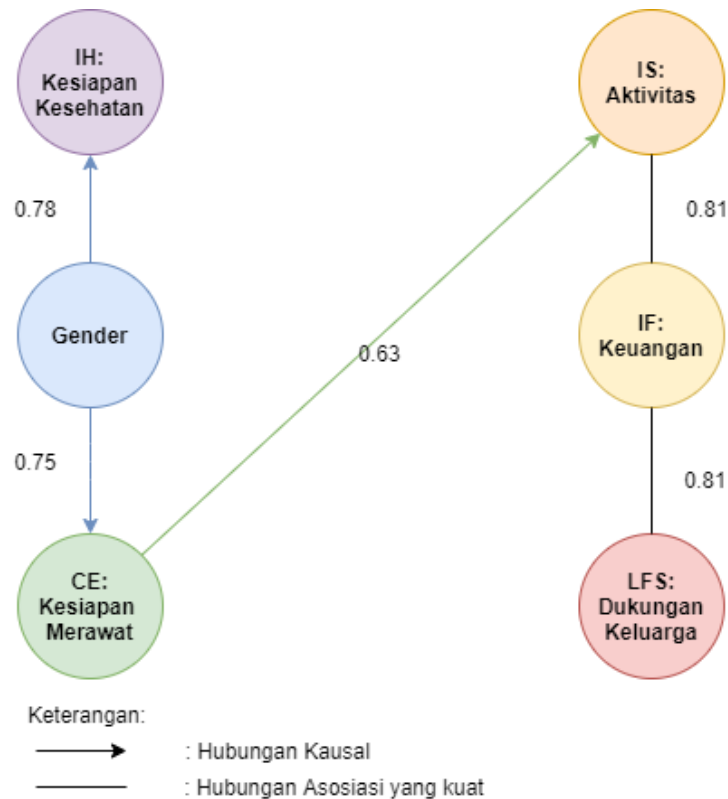
Gambar 4.4 Edge stability graph model A



Gambar 4.5 Causal path stability graph model A

Berdasarkan Gambar 4.4 dan Gambar 4.5, dapat diketahui *threshold* π_{sel} dan *threshold* π_{bic} pada *edge stability* dan *causal path stability* pada model A adalah *threshold* $\pi_{sel} = 0.6$ dan *threshold* $\pi_{bic} = 6$. Gambar 4.4 menunjukkan adanya lima *relevant edge* yang berada pada area kiri atas *edge stability graph*. Sedangkan pada Gambar 4.5 menunjukkan adanya tiga *relevant causal path* yang berada pada area kiri atas *causal path stability graph*.

Model A dapat dilihat pada Gambar 4.6. Hubungan antar variabel tersebut disertai dengan informasi *reliability score* yang merepresentasikan *selection probability*; semakin tinggi nilai *reliability score*, maka semakin baik.



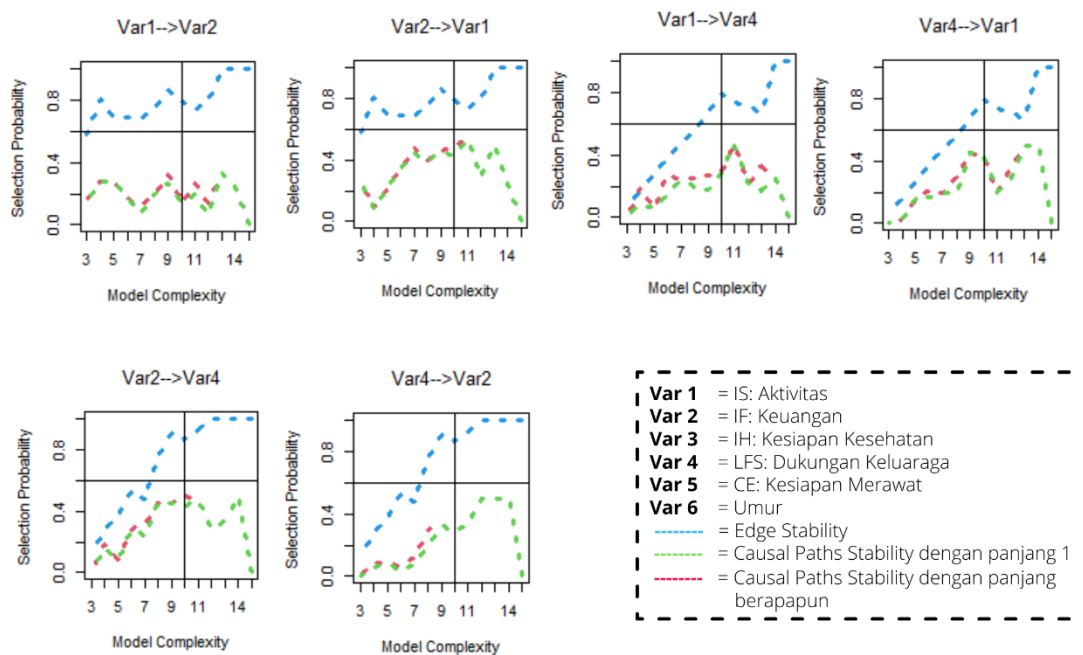
Gambar 4.6 Model kausal A

Pada Gambar 4.6, berdasarkan model pengukuran untuk model kausal A, ditemukan bahwa gender mempengaruhi IH: Kesiapan Kesehatan dengan *reliability score* sebesar 0.77 dan mempengaruhi CE: Kesiapan Merawat dengan *reliability score* sebesar 0.78.. Ditemukan juga, bahwa CE: Kesiapan Merawat mempengaruhi IS: Aktivitas dengan *reliability score* sebesar 0.65. Gender mempengaruhi IH: Kesiapan Kesehatan menunjukkan bahwa perubahan pada gender menyebabkan perubahan IH: Kesiapan Kesehatan, begitu juga terhadap faktor lainnya yang dipengaruhi gender. Gender mempengaruhi IH: Kesiapan Kesehatan menunjukkan bahwa perbedaan pada gender menyebabkan perubahan IH: Kesiapan Kesehatan, begitu juga terhadap faktor lainnya yang dipengaruhi gender. Berdasarkan Gambar 4.6, IF: Keuangan memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan IS: Aktivitas dan LFS: Dukungan Keluarga dengan *reliability score* sebesar 0.81. Hubungan kausal antar faktor direpresentasikan garis lurus yang memiliki arah panah (*directed edge*),

sedangkan hubungan asosiasi yang kuat antar faktor direpresentasikan garis lurus yang tidak memiliki arah panah (*undirected edge*).

2. Model B (Umur dan CRA)

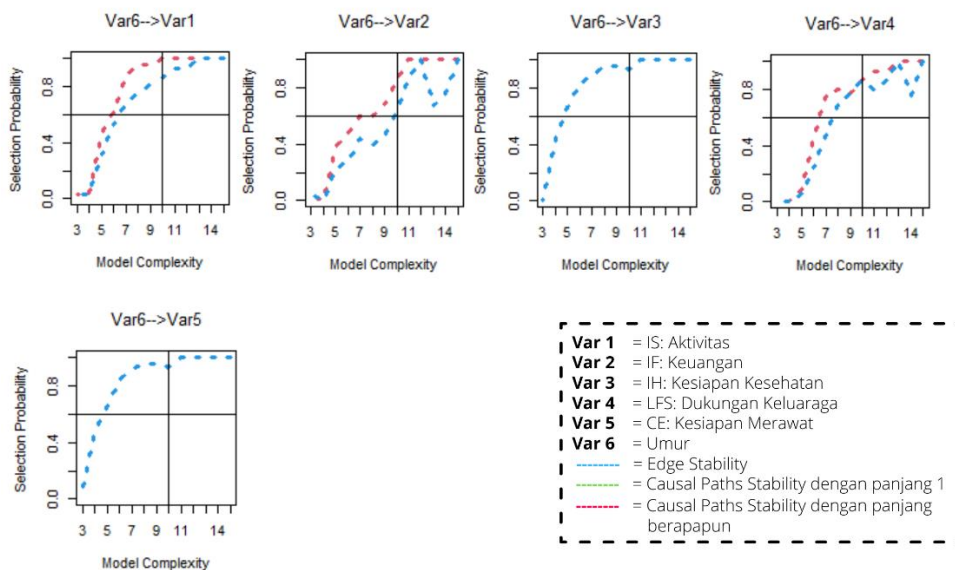
Model B adalah model kausal dari hasil komputasi variabel umur dan faktor CRA. Hasil komputasi model B menghasilkan tiga *edge stability* dan lima *causal path stability* yang memiliki struktur model relevan. *Stability graph* pada model B yang memiliki *edge stability* dan *causal path stability* dengan struktur model relevan yang dapat dilihat pada Gambar 4.7 dan Gambar 4.8.



Gambar 4.7 *Stability graph* pada model B dengan *edge stability*

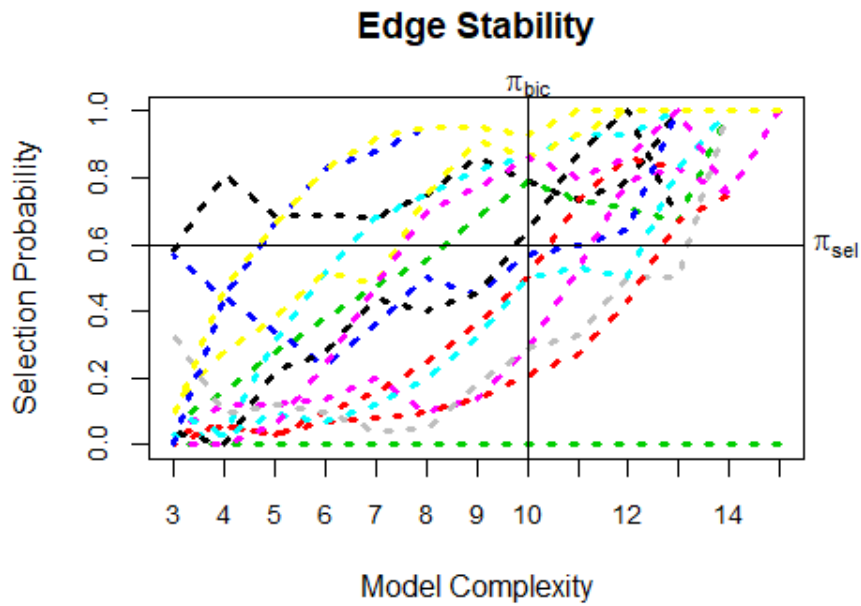
Pada Gambar 4.7, terdapat enam *stability graph*, yaitu IS: Aktivitas terhadap IF: Keuangan dan sebaliknya. Kemudian IF: Keuangan terhadap LFS: Dukungan Keluarga dan sebaliknya, dan IS: Aktivitas terhadap LFS: Dukungan Keluarga dan sebaliknya. Dari enam *stability graph* tersebut, IS: Aktivitas terhadap IF: Keuangan dan sebaliknya menunjukkan hubungan asosiasi yang kuat antar variabel yang tidak bisa ditentukan arah sebab-akibat atau kausalnya. Kemudian IF: Keuangan terhadap LFS: Dukungan Keluarga dan sebaliknya juga menunjukkan hubungan asosiasi yang kuat antar variabel yang tidak bisa ditentukan arah sebab-akibat atau kausalnya dan begitu juga IS: Aktivitas terhadap LFS: Dukungan Keluarga dan sebaliknya. Untuk setiap *stability graph* yang memiliki hubungan asosiasi yang kuat

seperti IS: Aktivitas terhadap IF: Keuangan dan sebaliknya, maka dianggap sebagai satu hubungan asosiasi yang kuat.

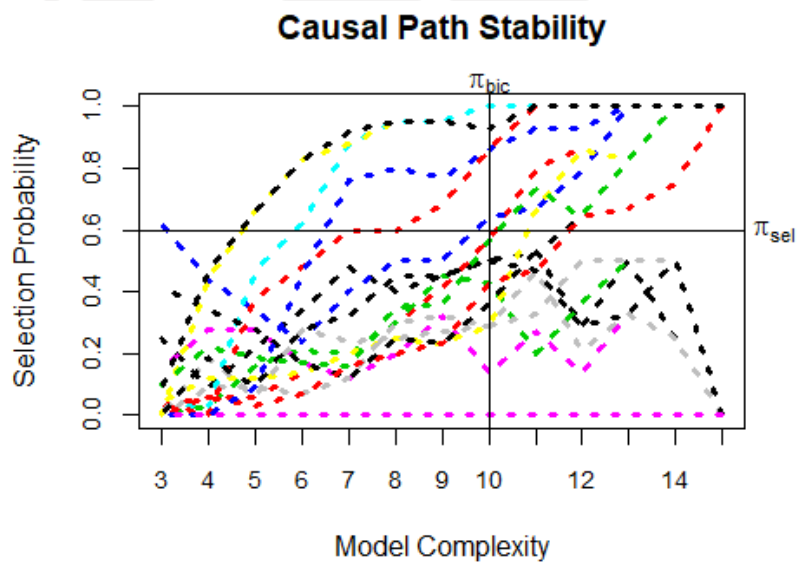


Gambar 4.8 *Stability graph* pada model B dengan *causal path stability*

Pada Gambar 4.8, terdapat lima *stability graph* yaitu umur terhadap IS: Aktivitas, umur terhadap IF: Keuangan, umur terhadap IH: Kesiapan Kesehatan, umur terhadap LFS: Dukungan Keluarga, dan umur terhadap CE: Kesiapan Merawat. Dari lima *stability graph* tersebut, umur terhadap IS: Aktivitas, IF: Keuangan, IH: Kesiapan Kesehatan, LFS: Dukungan Keluarga dan CE: Kesiapan Merawat menunjukkan adanya hubungan sebab-akibat. Kumpulan *edge* dan *causal path stability* model B dapat dilihat pada *edge* dan *causal path stability graph* pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10.



Gambar 4.9 *Edge stability graph model B*

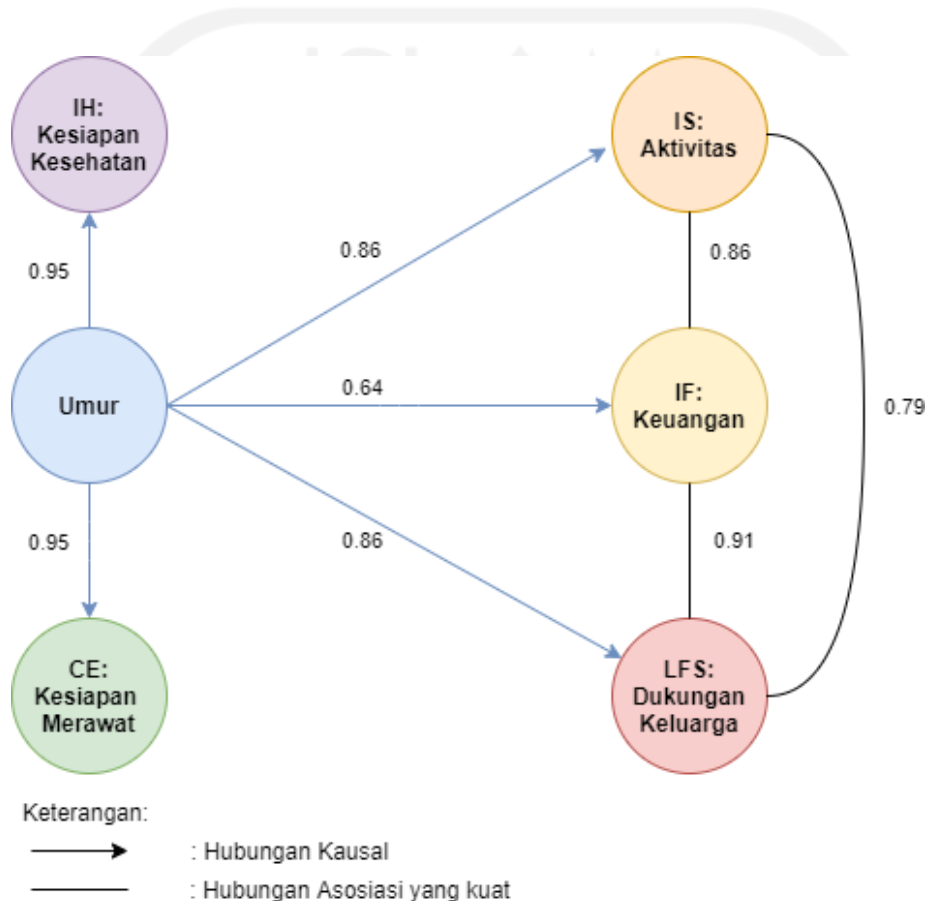


Gambar 4.10 *Causal path stability graph model B*

Berdasarkan Gambar 4.9 dan Gambar 4.10, dapat diketahui *threshold* π_{sel} dan *threshold* π_{bic} pada *edge stability* dan *causal path stability* pada model B adalah *threshold* $\pi_{sel} = 0.6$ dan *threshold* $\pi_{bic} = 10$. Gambar 4.9 menunjukkan adanya delapan *relevant edge* yang berada pada area kiri atas *edge stability graph*. Pada mulanya terdapat sebelas *relevant edge* yang diperoleh berdasarkan note yang terhubung. Namun karena ada enam *relevant edge* yang memiliki nilai yang sama (lihat Gambar 4.7) dan dapat dianggap menjadi tiga *relevant edge*, maka hanya tersisa delapan *relevant edge* yang diperoleh berdasarkan note yang

terhubung. Sedangkan pada Gambar 4.10 menunjukkan adanya enam *relevant causal path* yang berada pada area kiri atas *causal path stability graph*. Dari enam *relevant causal path*, satu *relevant causal path* memiliki panjang lebih dari satu, maka yang dihitung hanya lima *relevant causal path* yang memiliki panjang sama dengan satu (lihat Gambar 4.8).

Model B dapat dilihat pada Gambar 4.11. Hubungan antar variabel tersebut disertai dengan informasi *reliability score* yang merepresentasikan *selection probability*; semakin tinggi nilai *reliability score*, maka semakin baik.



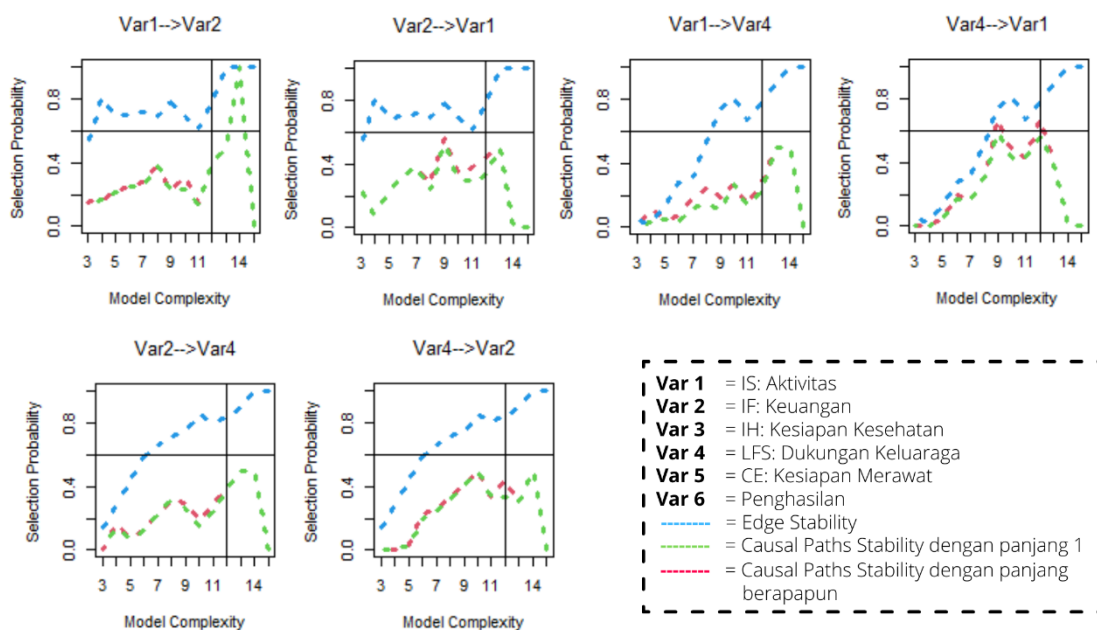
Gambar 4.11 Model kausal B

Pada Gambar 4.11, berdasarkan model pengukuran untuk model kausal B, ditemukan bahwa umur mempengaruhi IH: Kesiapan Kesehatan dan CE: Kesiapan Merawat dengan *reliability score* sebesar 0.95. Kemudian, umur ditemukan mempengaruhi IS: Aktivitas dan LFS: Dukungan Keluarga dengan *reliability score* sebesar 0.86. Umur juga ditemukan IF: Keuangan dengan *reliability score* sebesar 0.64. Umur mempengaruhi IH: Kesiapan Kesehatan menunjukkan bahwa perubahan pada umur menyebabkan perubahan IH: Kesiapan Kesehatan, begitu juga terhadap faktor lainnya yang dipengaruhi umur.

Masih berdasarkan pada Gambar 4.11, IF: Keuangan memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan IS: Aktivitas dengan *reliability score* sebesar 0.86 dan LFS: Dukungan Keluarga dengan *reliability score* sebesar 0.91. Selain itu, IS: Aktivitas memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan LFS: Dukungan Keluarga dengan *reliability score* sebesar 0.79. Hubungan kausal antar faktor direpresentasikan garis lurus yang memiliki arah panah (*directed edge*), sedangkan hubungan asosiasi yang kuat antar faktor direpresentasikan garis lurus yang tidak memiliki arah panah (*undirected edge*).

3. Model C (Penghasilan dan CRA)

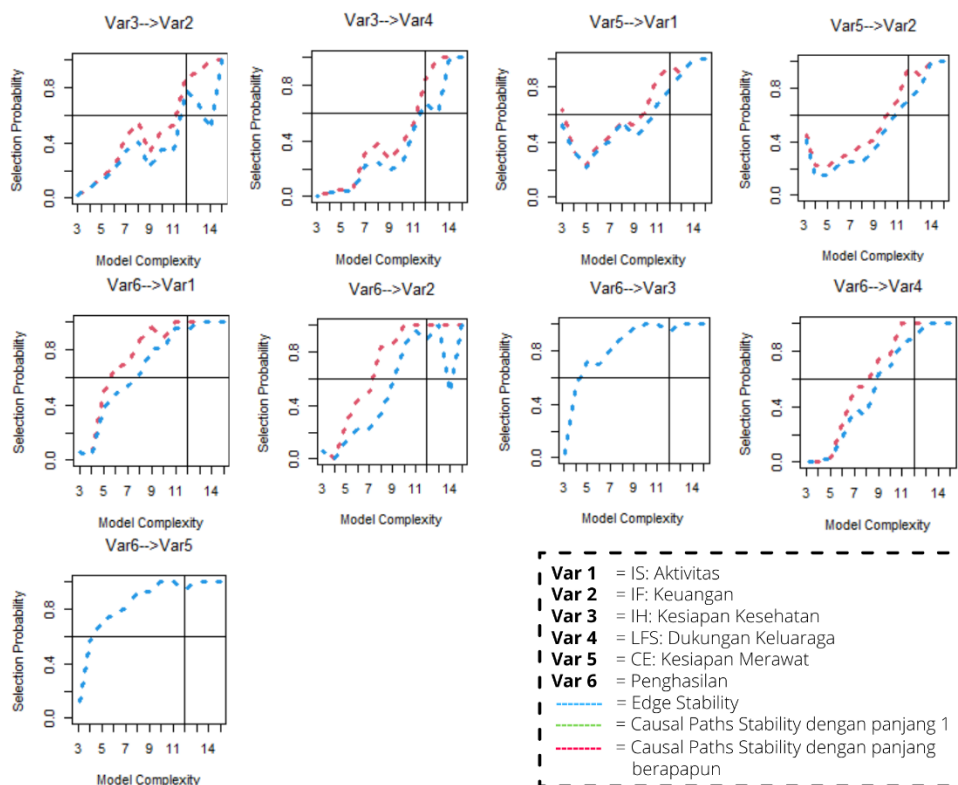
Model C adalah model kausal dari hasil komputasi variabel penghasilan dan faktor CRA. Hasil komputasi model C menghasilkan tiga *edge stability* dan tujuh *causal path stability* yang relevan. *Stability graph* pada model C yang memiliki *edge stability* dan *causal path stability* dengan struktur model relevan yang dapat dilihat pada Gambar 4.12 dan Gambar 4.13.



Gambar 4.12 *Stability graph* pada model C dengan *edge stability*

Pada Gambar 4.12, terdapat enam *stability graph*, yaitu IS: Aktivitas terhadap IF: Keuangan dan sebaliknya. Kemudian IF: Keuangan terhadap LFS: Dukungan Keluarga dan sebaliknya, dan IS: Aktivitas terhadap LFS: Dukungan Keluarga dan sebaliknya. Dari enam *stability graph* tersebut, IS: Aktivitas terhadap IF: Keuangan dan sebaliknya menunjukkan hubungan asosiasi yang kuat antar variabel yang tidak bisa ditentukan arah sebab-akibat atau

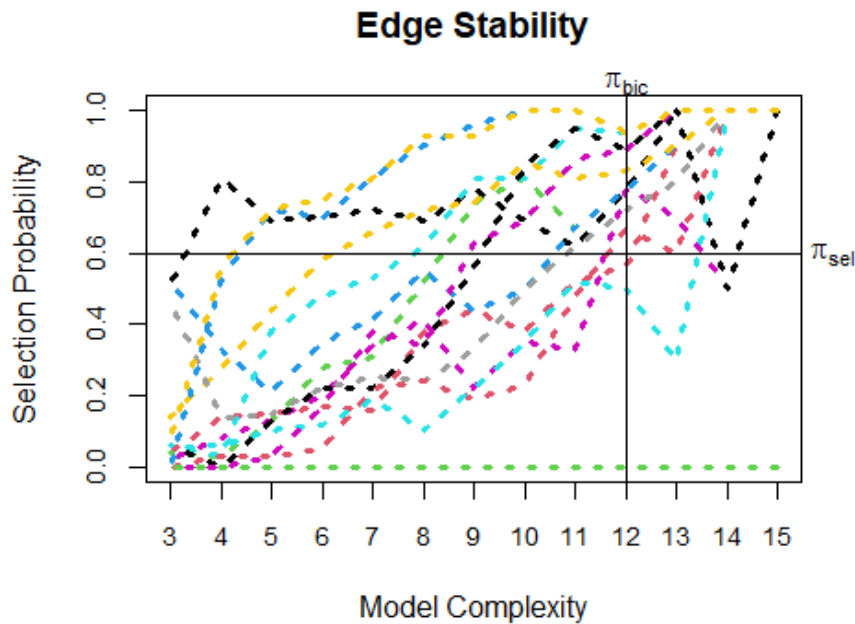
kausalnya. Kemudian IF: Keuangan terhadap LFS: Dukungan Keluarga dan sebaliknya juga menunjukkan hubungan asosiasi yang kuat antar variabel yang tidak bisa ditentukan arah sebab-akibat atau kausalnya dan begitu juga IS: Aktivitas terhadap LFS: Dukungan Keluarga dan sebaliknya. Untuk setiap *stability graph* yang memiliki hubungan asosiasi yang kuat seperti IS: Aktivitas terhadap IF: Keuangan dan sebaliknya, maka dianggap sebagai satu hubungan asosiasi yang kuat. Sekilas hasil pada Gambar 4.12 sama dengan hasil pada Gambar 4.7.



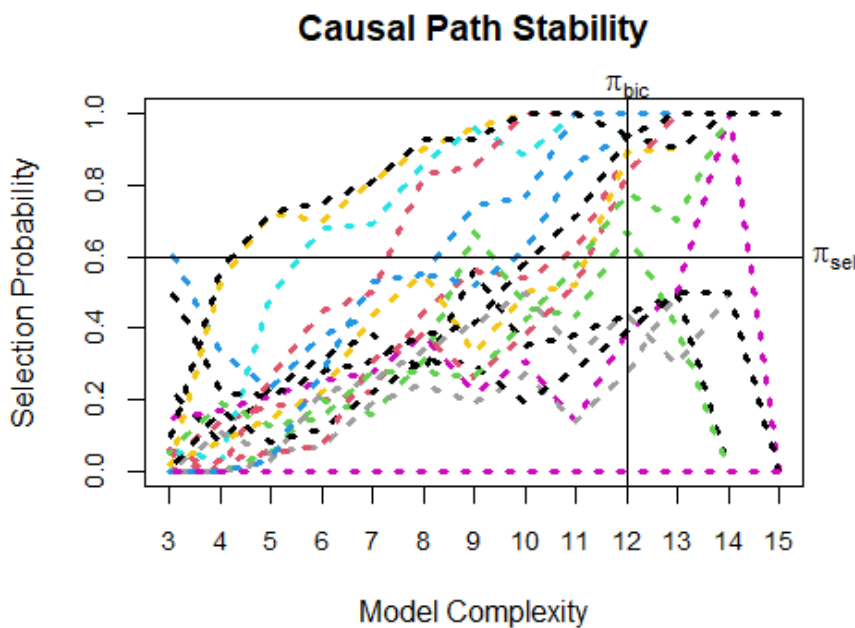
Gambar 4.13 *Stability graph* pada model C dengan *causal path stability*

Pada Gambar 4.13, terdapat sembilan *stability graph* yaitu penghasilan terhadap IS: Aktivitas, penghasilan terhadap IF: Keuangan, penghasilan terhadap IH: Kesiapan Kesehatan, penghasilan terhadap LFS: Dukungan Keluarga, penghasilan terhadap CE: Kesiapan Merawat, IH: Kesiapan Kesehatan terhadap IF: Keuangan, IH: Kesiapan Kesehatan terhadap LFS: Dukungan Keluarga, CE: Kesiapan Merawat terhadap LFS: Dukungan Keluarga, dan CE: Kesiapan Merawat terhadap IF: Keuangan. Dari sembilan *stability graph* tersebut, penghasilan terhadap IS: Aktivitas, IF: Keuangan, IH: Kesiapan Kesehatan, LFS: Dukungan Keluarga dan CE: Kesiapan Merawat menunjukkan adanya

hubungan sebab-akibat. Selain itu, IH: Kesiapan Kesehatan terhadap IF: Keuangan dan IH: Kesiapan Kesehatan terhadap IF: Keuangan menunjukkan adanya hubungan sebab-akibat, dan CE: Kesiapan Merawat terhadap LFS: Dukungan Keluarga, dan IF: Keuangan juga menunjukkan adanya hubungan sebab-akibat. Kumpulan *edge* dan *causal path stability* model C dapat dilihat pada *edge* dan *causal path stability graph* pada Gambar 4.14 dan Gambar 4.15.



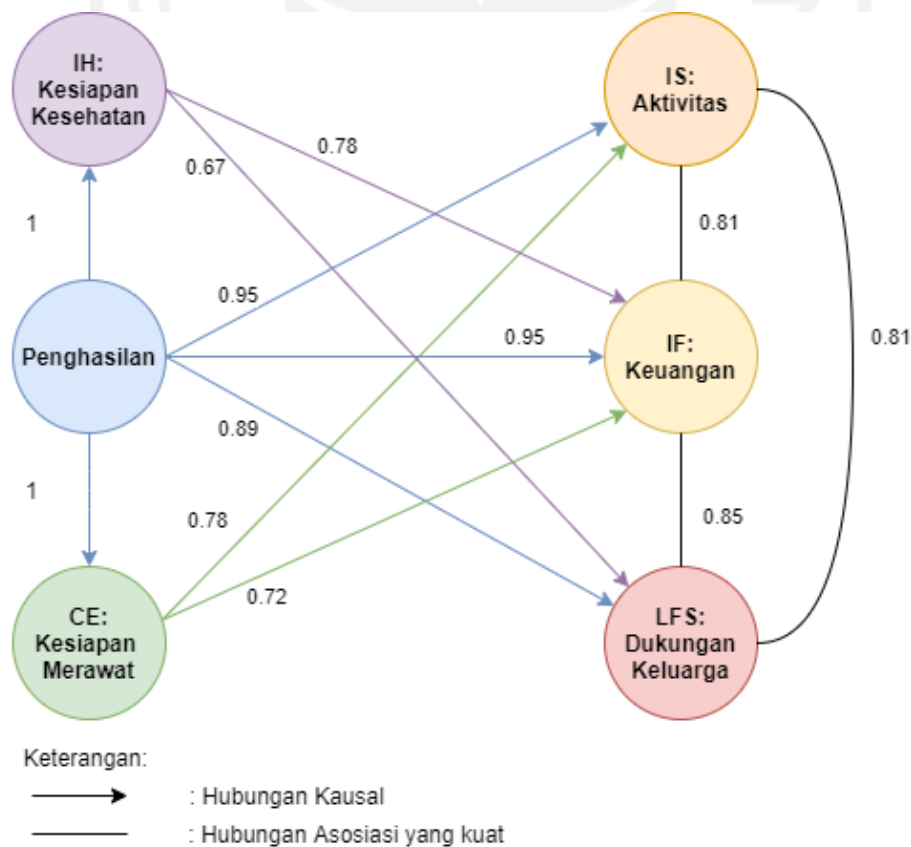
Gambar 4.14 *Edge stability graph* model C



Gambar 4.15 *Causal path stability graph* model C

Berdasarkan Gambar 4.14 dan Gambar 4.15, dapat diketahui *threshold* π_{sel} dan *threshold* π_{bic} pada *edge stability* dan *causal path stability* pada model C adalah *threshold* $\pi_{sel} = 0.6$ dan *threshold* $\pi_{bic} = 12$. Gambar 4.14 menunjukkan adanya delapan *relevant edge* yang berada pada area kiri atas *edge stability graph*. Pada mulanya terdapat lima belas *relevant edge* yang diperoleh berdasarkan note yang terhubung. Namun karena ada enam *relevant edge* yang memiliki nilai yang sama (lihat Gambar 4.12) dan dapat dianggap menjadi tiga *relevant edge*, maka hanya tersisa dua belas *relevant edge* yang diperoleh berdasarkan note yang terhubung. Sedangkan pada Gambar 4.15 menunjukkan adanya dua belas *relevant causal path* yang berada pada area kiri atas *causal path stability graph*. Dari dua belas *relevant causal path*, tiga *relevant causal path* memiliki panjang lebih dari satu, maka yang dihitung hanya sembilan *relevant causal path* yang memiliki panjang sama dengan satu (lihat Gambar 4.13).

Model C dapat dilihat pada Gambar 4.16. Hubungan antar variabel tersebut disertai dengan informasi *reliability score* yang merepresentasikan *selection probability*; semakin tinggi nilai *reliability score*, maka semakin baik.



Gambar 4.16 Model kausal C

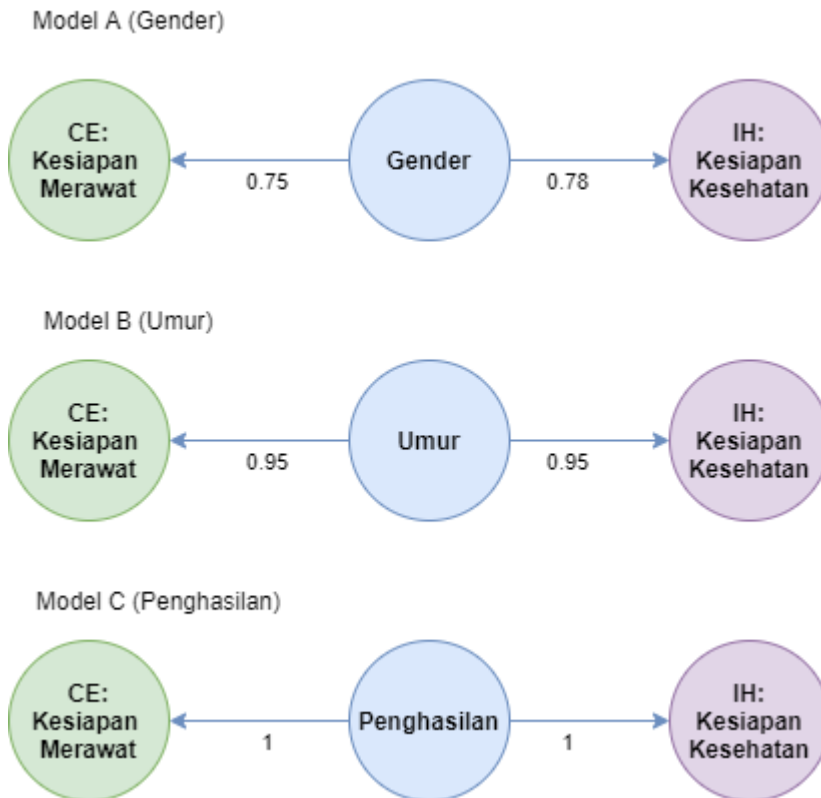
Pada Gambar 4.16, berdasarkan model pengukuran untuk model kausal C, ditemukan bahwa penghasilan mempengaruhi IH: Kesiapan Kesehatan dan CE: Kesiapan Merawat dengan *reliability score* sebesar 1. Kemudian, penghasilan ditemukan mempengaruhi IS: Aktivitas dan IF: Keuangan dengan *reliability score* sebesar 0.95. Penghasilan juga ditemukan LFS: Dukungan Keluarga dengan *reliability score* sebesar 0.89. Selain itu, IH: Kesiapan Kesehatan mempengaruhi IF: Keuangan dan LFS: Dukungan Keluarga dengan *reliability score* 0.78 dan 0.67. Ditemukan juga bahwa CE: Kesiapan Merawat mempengaruhi IS: Aktivitas dan IF: Keuangan dengan *reliability score* 0.78 dan 0.72. Masih berdasarkan pada Gambar 4.16, IF: Keuangan memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan IS: Aktivitas dengan *reliability score* sebesar 0.81 dan LFS: Dukungan Keluarga dengan *reliability score* sebesar 0.85. Selain itu, IS: Aktivitas memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan LFS: Dukungan Keluarga dengan *reliability score* sebesar 0.81. Penghasilan mempengaruhi IH: Kesiapan Kesehatan menunjukkan bahwa perubahan pada penghasilan menyebabkan perubahan IH: Kesiapan Kesehatan, begitu juga terhadap faktor lainnya yang dipengaruhi penghasilan. Hal itu juga berlaku terhadap faktor yang dipengaruhi oleh IH: Kesiapan Kesehatan dan CE: Kesiapan Merawat.

Masih berdasarkan pada Gambar 4.16, IF: Keuangan memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan IS: Aktivitas dengan *reliability score* sebesar 0.81 dan LFS: Dukungan Keluarga dengan *reliability score* sebesar 0.85. Selain itu, IS: Aktivitas memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan LFS: Dukungan Keluarga dengan *reliability score* sebesar 0.81. Hubungan kausal antar faktor direpresentasikan garis lurus yang memiliki arah panah (*directed edge*), sedangkan hubungan asosiasi yang kuat antar faktor direpresentasikan garis lurus yang tidak memiliki arah panah (*undirected edge*).

4.3 Pembahasan

Pada bagian pembahasan, hasil dari tiga model kausal yang telah didapatkan akan dikomparasikan dengan penelitian-penelitian yang telah ada sebelumnya. Setiap hubungan kausal dan hubungan asosiasi dari ketiga model akan dibahas sebagai berikut:

1. Gender, umur dan penghasilan mempengaruhi CE: Kesiapan Merawat dan IH: Kesiapan Kesehatan.



Gambar 4.17 Gender, umur, dan penghasilan mempengaruhi CE: Kesiapan Merawat dan IH: Kesiapan Kesehatan

Pada Gambar 4.17, dari ketiga model kausal yang didapat, diketahui bahwa gender, umur, dan penghasilan mempengaruhi CE: Kesiapan Merawat dan IH: Kesiapan Kesehatan. Gender mempengaruhi IH: Kesiapan Kesehatan dengan *reliability score* sebesar 0.77 dan CE: Kesiapan Merawat dengan *reliability score* sebesar 0.78. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Schneider, Steele, Cadell, and Hemsworth (2010) dalam (Rafiyah, Kp, Prof, & Sutharangsee, 2011), bahwa perempuan lebih sering terkena depresi dari pada laki-laki. Hal ini dikarenakan peran sosial dan faktor hormonal. Pada peran sosial, perempuan merupakan *caregiver* utama dan paling dominan dibandingkan laki-laki. Pada peran hormonal, hormon oksitosin memberikan pengaruh dalam *distress*. Saat merawat pasien, perempuan akan mengalami *distress*, pada saat itu hormon oksitosin harusnya dapat meningkat, namun secara yang bersamaan dia harus menyalurkan perhatiannya terhadap pasien. Di sini dapat disimpulkan bahwa, dibandingkan dengan laki-laki, perempuan cenderung memiliki tantangan yang lebih di dalam kesiapan kesehatan dan kesiapan merawat.

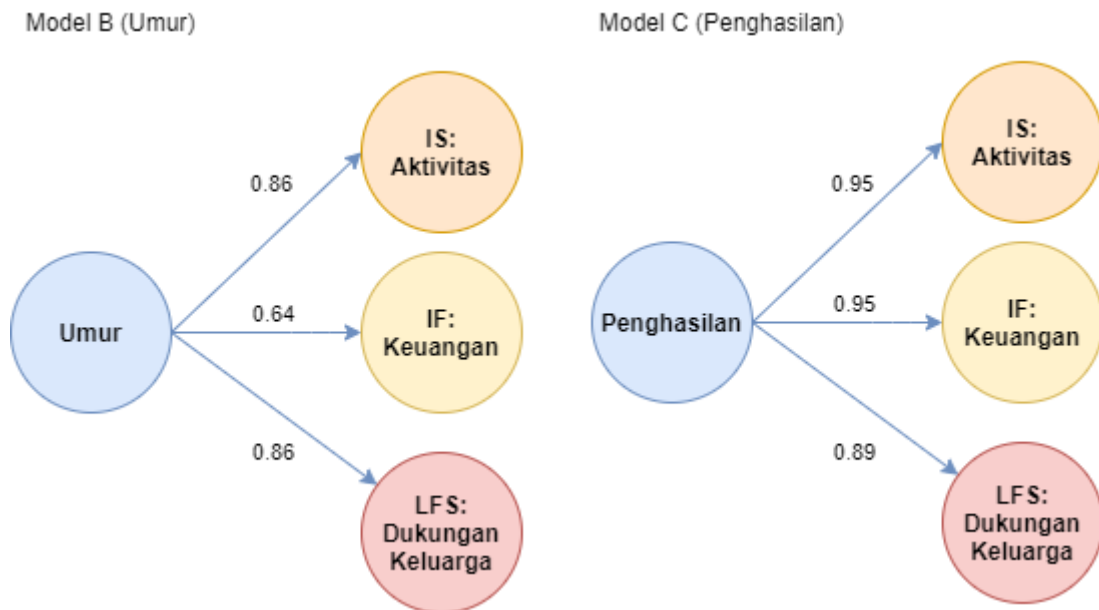
Kemudian umur mempengaruhi IH: Kesiapan Kesehatan dan CE: Kesiapan Merawat dengan *reliability score* sebesar 0.95. Menurut penelitian (Sari et al., 2018), semakin tua usia

family caregiver maka semakin besar beban yang dirasakan. Kemudian dalam penelitian (Harding et al., 2015) mengatakan beban lebih besar yang dialami oleh lebih banyak *caregiver* lansia terutama disebabkan oleh faktor status sosial, fisik, dan psikologis *caregiver*, dari segi fisik, proses penuaan memainkan peran yang cukup signifikan. Sedangkan dari segi psikologi, *family caregiver* menghadapi ketakutan akan kehilangan seseorang yang mereka cintai karena faktor usia. Sebuah penelitian di Amerika menemukan hasil yang berbeda, bahwa pengasuh keluarga yang lebih muda merasa lebih terbebani daripada yang lebih tua (Goldstein et al., 2004). *Family caregiver* yang lebih muda merasakan beban yang lebih besar karena mereka harus merawat keluarga mereka sendiri, sedangkan disisi lain mereka harus merawat diri mereka sendiri, sehingga mereka memiliki peran ganda yang harus dikerjakan (Goldstein et al., 2004).

Selanjutnya, penghasilan mempengaruhi IH: Kesiapan Kesehatan dan CE: Kesiapan Merawat dengan *reliability score* sebesar 0.95. Menurut penelitian (Sari et al., 2018), *family caregiver* dengan penghasilan rendah menanggung beban yang sangat berat, dibandingkan dengan *family caregiver* dengan penghasilan besar. Dalam penelitian (Kumari, Kohli, Malhotra, Grover, & Khadwal, 2018), penghasilan menjadi beban karena jumlah perawatan yang tidak murah sehingga mengurangi pendapatan yang diperoleh dan menyebabkan kebutuhan yang lain tidak terpenuhi. Sedangkan dalam penelitian (Wijayanti & Utari, 2019), semakin tinggi penghasilan maka semakin rendah beban. Tidak disebutkan secara spesifik beban yang mana yang dimaksud.

2. Umur dan penghasilan mempengaruhi IS: Aktivitas, IF: Keuangan, dan LFS: Dukungan Keluarga.

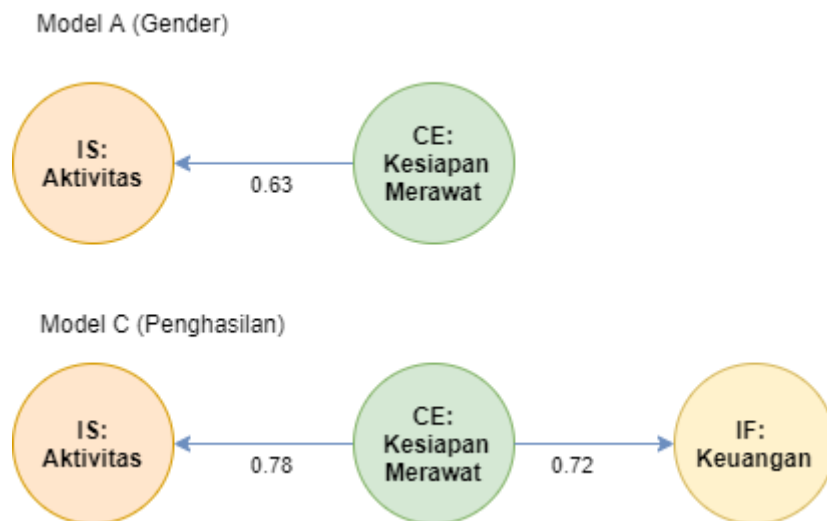
Berdasarkan Gambar 4.18, pada model B dan C diketahui bahwa umur dan penghasilan mempengaruhi IS: Aktivitas, IF: Keuangan, dan LFS: Dukungan Keluarga. Umur mempengaruhi IS: Aktivitas dan LFS: Dukungan Keluarga dengan *reliability score* sebesar 0.86, sedangkan umur mempengaruhi IF: Keuangan dengan *reliability score* sebesar 0.64. Pada penelitian (Sari et al., 2018) mengatakan bahwa, semakin tua usia *family caregiver* maka semakin besar beban yang dirasakan. Dari segi fisik, proses penuaan memainkan peran yang cukup signifikan (Harding et al., 2015). Peneliti belum mendapatkan hasil penelitian yang mengatakan secara langsung bahwa umur mempengaruhi IF: Keuangan dan LFS: Dukungan Keluarga.



Gambar 4.18 Umur dan penghasilan mempengaruhi IS: Aktivitas, IF: Keuangan, dan LFS: Dukungan Keluarga.

Masih berdasarkan Gambar 4.18, penghasilan mempengaruhi IS: Aktivitas dan IF: Keuangan dengan reliability score sebesar 0.95, sedangkan penghasilan mempengaruhi LFS: Dukungan Keluarga dengan reliability score sebesar 0.89. Pada penelitian (Sari et al., 2018) mengatakan, *family caregiver* dengan penghasilan rendah menanggung beban yang sangat berat, dibandingkan dengan pengasuh keluarga dengan penghasilan besar. *Family caregiver* berada di bawah tekanan, tidak hanya karena pendapatan mereka, tetapi mereka juga harus membayar perawatan yang dibutuhkan keluarga mereka yang sakit, serta kebutuhan mereka sendiri dan keluarga (Ratnawati, Husada, & Loebis, 2014). Peneliti belum mendapatkan hasil penelitian yang mengatakan secara langsung bahwa penghasilam mempengaruhi IS: Aktivitas dan LFS: Dukungan Keluarga.

3. CE: Kesiapan Merawat mempengaruhi IS: Aktivitas dan IF: Keuangan



Gambar 4.19 CE: Kesiapan Merawat mempengaruhi IS: Aktivitas dan IF: Keuangan

Berdasarkan Gambar 4.19, Pada model A, CE: Kesiapan Merawat mempengaruhi IS: Aktivitas dengan *reliability score* sebesar 0.63. Pada model C, CE: Kesiapan Merawat mempengaruhi IS: Aktivitas dan IF: Keuangan dengan *reliability score* sebesar 0.78 dan 0.72. Beberapa penelitian mengatakan, semakin siap seseorang dalam merawat, semakin banyak waktu yang dialokasikan, sehingga semakin besar beban (termasuk aktivitas dan keuangan) yang dirasakan (Yoon et al., 2014), (Govina et al., 2015), (Sari et al., 2018). Dapat dikatakan, bahwa aktivitas pribadi seorang *family caregiver* akan terganggu atau semakin berkurang, seiring dengan kesiapan seorang *family caregiver* dalam merawat pasien kanker. Selain itu, semakin banyak waktu yang dihabiskan untuk merawat anggota keluarga yang menderita kanker, akan menimbulkan beban financial ketika *caregiver* kehilangan waktu mereka dalam bekerja (Dwijayanti, 2015).

4. IH: Kesiapan Kesehatan mempengaruhi LFS: Dukungan Keluarga dan IF: Keuangan



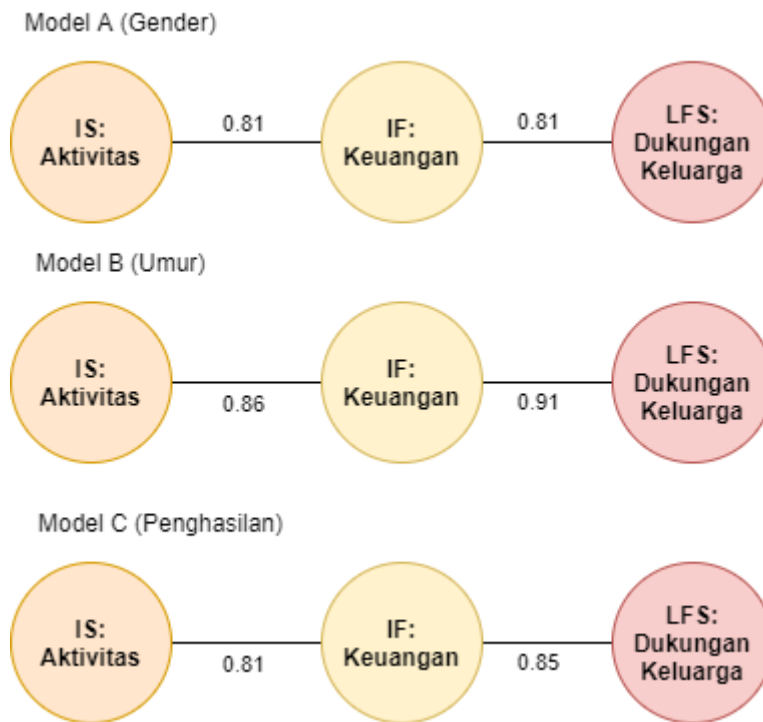
Gambar 4.20 IH: Kesiapan Kesehatan mempengaruhi LFS: Dukungan Keluarga dan IF: Keuangan

Berdasarkan Gambar 4.20, pada model C, IH: Kesiapan Kesehatan mempengaruhi IS: Aktivitas dan IF: Keuangan dengan *reliability score* sebesar 0.78 dan 0.72. Pada penelitian (Sari et al., 2018), seorang *family caregiver* yang mengalami gejala penyakit menanggung beban (bisa termasuk beban keuangan) yang lebih berat dibandingkan dengan pengasuh yang sehat. Sedangkan dalam penelitian (Vahidi et al., 2016), *family caregiver* yang berada dalam kondisi kesehatan yang baik secara fisik lebih kuat dan lebih mampu memenuhi kebutuhan anggota keluarga mereka yang menderita kanker stadium lanjut, dan oleh karena itu merasa lebih sedikit bebannya. *Family caregiver* dengan kondisi kesehatan yang baik akan mudah untuk berkerja, selama waktunya tidak tersita untuk mengurus keluarganya yang menderita kanker.

Terkait dengan IH: Kesiapan merawat mempengaruhi LFS: Dukungan Keluarga, pada penelitian (Ariska, Handayani, & Hartati, 2020) mengatakan sebaliknya, yang mana terkait beban *family caregiver* pada pasien stroke, mengatakan bahwa semakin tinggi dukungan keluarga yang diterima maka semakin rendah beban yang dirasakan caregiver stroke. Sebaliknya semakin rendah dukungan keluarga yang diterima maka semakin tinggi beban yang akan dirasakan. Dampak dari beban pada kondisi kesehatan *family caregiver* meliputi kelelahan, gangguan tidur, tidak nafsu makan, sakit kepala, tekanan darah tinggi, maag.

5. IF: Keuangan memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan IS: Aktifitas dan LFS: Dukungan Keluarga

Berdasarkan Gambar 4.21, pada model A, B, dan C diketahui bahwa IF: Keuangan memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan IS: Aktivitas dan LFS: Dukungan Keluarga. Hubungan asosiasi yang kuat antara IF: Keuangan dengan IS: Aktivitas memiliki *reliability score* sebesar 0.81 dan hubungan asosiasi yang kuat antara IF: Keuangan dengan LFS: Dukungan Keluarga memiliki *reliability score* sebesar 0.85. Terkait hubungan asosiasi antara IF: Keuangan dan IS: Aktivitas, beberapa penelitian (Dwijayanti, 2015), (Deshields et al., 2012) mengatakan bahwa perubahan kondisi keuangan terjadi karena keterbatasan waktu *caregiver* untuk bekerja. Lebih jauh lagi pada studi tersebut dilaporkan bahwa setelah merawat pasien kanker, *family caregiver* kehilangan waktu untuk bekerja. Berkurangnya waktu *family caregiver* untuk bekerja menyebabkan berkurang pula pemasukan ekonomi dalam keluarga.

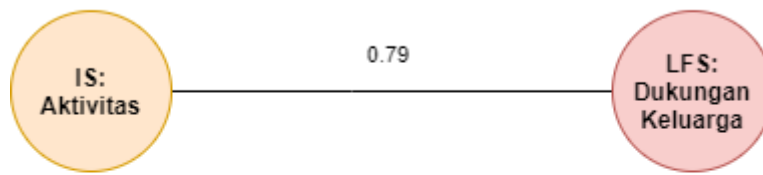


Gambar 4.21 IF: Keuangan memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan IS: Aktifitas dan LFS: Dukungan Keluarga

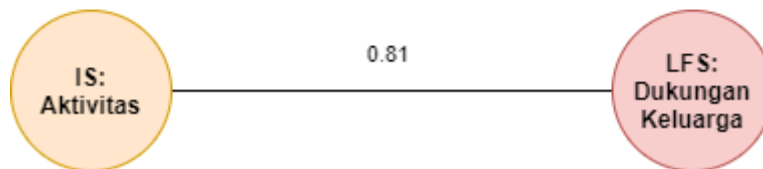
Sedangkan terkait hubungan asosiasi antara IF: Keuangan dan LFS: Dukungan Keluarga, sebuah penelitian (Sari et al., 2018) mengatakan, semakin besar dukungan keluarga, maka semakin kecil beban (termasuk beban keuangan) dari *family caregiver*. Hal ini juga sejalan dengan beberapa penelitian (Francis, Worthington, Kypriotakis, & Rose, 2010), (Burton et al., 2012), (Yoon et al., 2014). Ketiga penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kurangnya dukungan keluarga dapat menyebabkan beban *family caregiver* meningkat, bahkan bisa lebih buruk.

6. IS: Aktivitas memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan LFS: Dukungan Keluarga Berdasarkan Gambar 4.22, pada model B dan C diketahui bahwa IS: Aktivitas memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan LFS: Dukungan Keluarga. Pada model B, hubungan asosiasi yang kuat antara IS: Aktivitas dengan LFS: Dukungan Keluarga memiliki *reliability score* sebesar 0.78. Sedangkan pada model C, hubungan asosiasi yang kuat antara IS: Aktivitas dengan LFS: Dukungan Keluarga memiliki *reliability score* sebesar 0.81. Pada penelitian (Sari et al., 2018) mengatakan, semakin besar dukungan keluarga, maka semakin kecil beban (termasuk beban aktivitas) dari *family caregiver*. Penelitian lain mengatakan bahwa, tingginya dukungan keluarga akan memberikan kemudahan bagi family caregiver dalam beraktivitas (Ariska et al., 2020).

Model B (Umur)



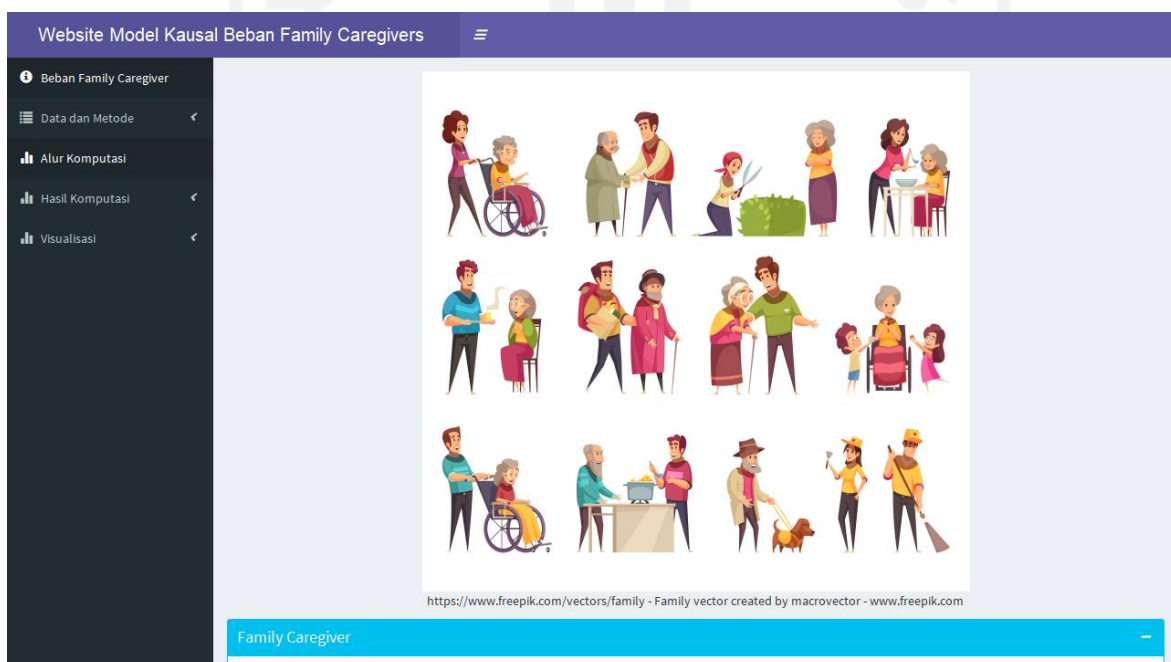
Model C (Penghasilan)



Gambar 4.22 IS: Aktivitas memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan LFS: Dukungan Keluarga

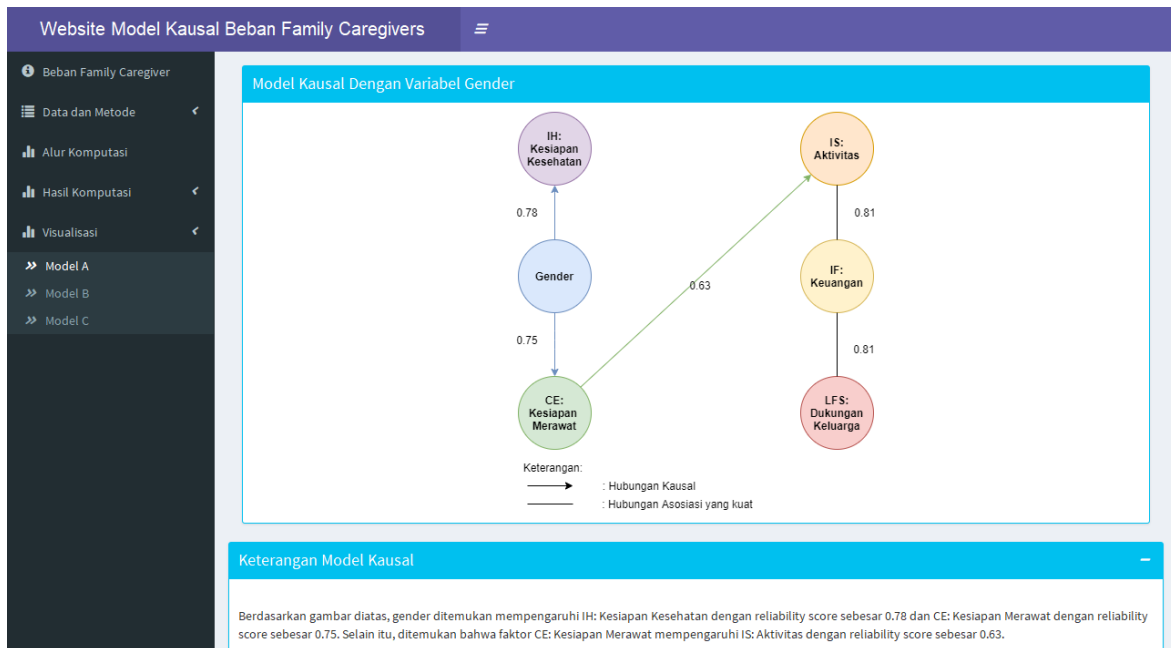
4.4 Visualisasi

Shiny adalah sebuah R *packages* yang memudahkan untuk membuat aplikasi web interaktif langsung dari R. Peneliti menggunakan shiny untuk menampilkan hasil dari model kausal yang telah didapatkan dalam bentuk web. Aplikasi web shiny model kausal beban *family caregiver* dapat diakses pada link: <https://kausalbfc.shinyapps.io/website/>. Adapun hasilnya dapat dilihat pada gamba-gambar dibawah ini.

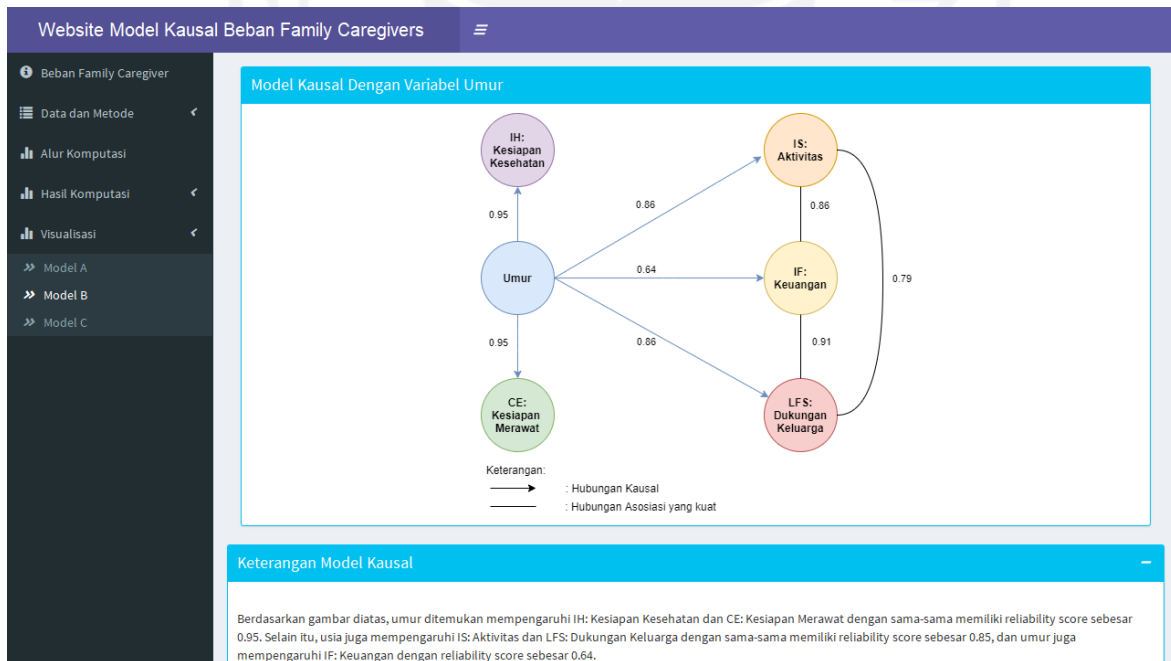


Gambar 4.23 Tampilan dashboard

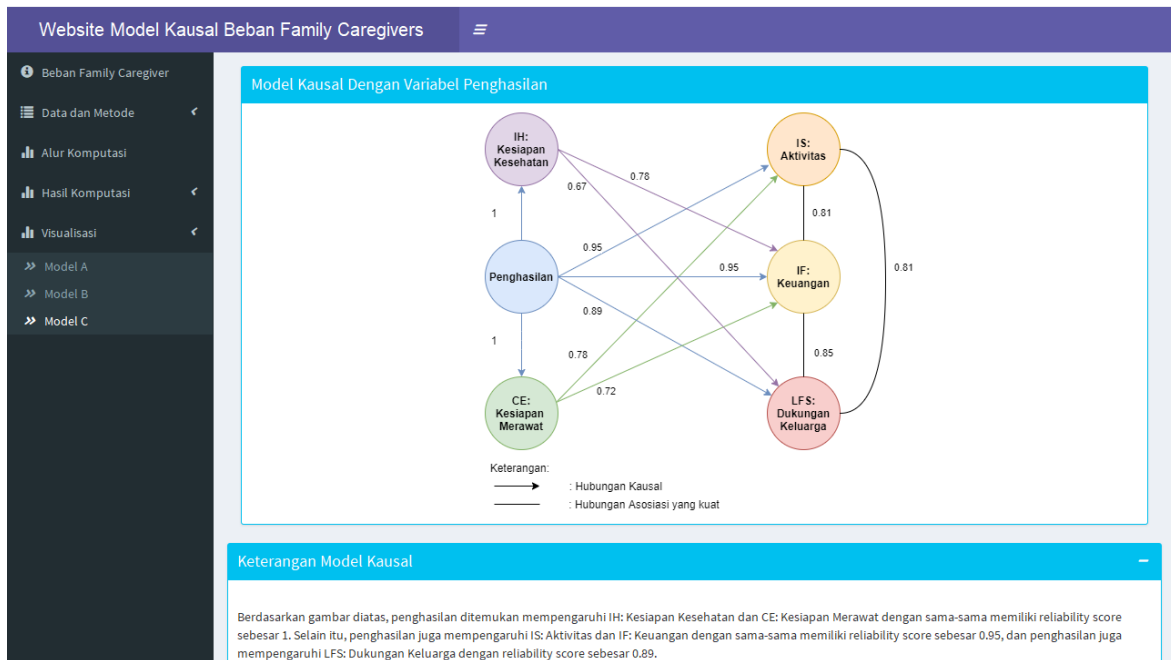
Gambar 4.23 menunjukkan tampilan halaman dashboard website model kausal beban family caregiver.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.24 Tampilan visualisasi model A, B, dan C

Pada Gambar 4.24 adalah tampilan visualisasi dari model kausal, (a) model A yang menampilkan model dari faktor CRA dan gender, (b) model B yang menampilkan model dari faktor CRA dan umur, dan (c) model C yang menampilkan model dari faktor CRA dan penghasilan.

4.5 Evaluasi

Pada tahapan evaluasi ini, peneliti membagikan kuesioner kepada para petugas kesehatan (dokter, perawat, dan tenaga profesional lainnya) maupun pakar. Kuesioner tersebut dimaksudkan untuk meminta pandangan dari petugas kesehatan maupun pakar terkait dengan pendapat mereka berdasarkan pemahaman klinis. Kuesioner ini diisi oleh 36 responden yang terdiri dari dokter, perawat, dosen keperawatan, dan mahasiswa keperawatan (S2). Karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 4.3 Kuesioner terbagi menjadi dua bagian, bagian pertama adalah tanggapan terkait model kausal dan bagian kedua adalah tanggapan terkait aplikasi web yang dibangun dengan shiny app.

Hasil kuesioner terkait tanggapan terkait model kausal dan aplikasi web yang dibangun dengan shiny app dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7.

Tabel 4.3 Karakteristik Responden (n=36)

Karakteristik	Jumlah (%)
Profesi	
• Dokter	16 (44 %)
• Perawat	13 (36 %)
• Dosen	5 (14 %)
• Mahasiswa Keperawatan	2 (6%)
Afiliasi	
• Rumah Sakit	13 (35%)
• Puskesmas	16 (43%)
• Universitas/ Stikes/ Politenik	5 (16%)
• Lainnya	2 (6%)
Usia	
• Di bawah 30 (< 30 tahun)	22 (61 %)
• 30 tahun ke atas (\geq 30 tahun)	14 (31%)

Berdasarkan Tabel 4.3, profesi responden terdiri dari 16 orang dokter, 13 orang perawat, 5 orang dosen, dan 2 orang mahasiswa keperawatan. Selain itu, responden memiliki afiliasi di rumah sakit sebanyak 13 orang, puskesmas sebanyak 16 orang, Universitas/ Stikes/ Politeknik sebanyak 5 orang, dan lainnya sebanyak 2 orang. Dari segi umur, sebanyak 22 orang responden memiliki umur di bawah 30 tahun, dan sebanyak 14 orang responden memiliki umur di atas 30 tahun.

Pada Tabel 4.4 adalah pertanyaan kuesioner yang digunakan untuk evaluasi model kausal dan tampilan aplikasi web.

Tabel 4.4 Tabel Pertanyaan Kuesioner

Nomor Item	Item Pertanyaan
	1. Terkait Model Kausal
1	<i>Family caregiver</i> dengan jenis kelamin yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan merawat yang berbeda
2	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan merawat yang berbeda

3	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan merawat yang berbeda
4	<i>Family caregiver</i> dengan jenis kelamin yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan kesehatan yang berbeda.
5	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan kesehatan yang berbeda.
6	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan kesehatan yang berbeda.
7	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki aktivitas harian yang berbeda.
8	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda.
9	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki dukungan keluarga di sekitarnya yang berbeda.
10	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki aktivitas harian yang berbeda.
11	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda.
12	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki dukungan keluarga di sekitarnya yang berbeda.
13	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat kesiapan kesehatan yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda.
14	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat kesiapan kesehatan yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki dukungan keluarga di sekitarnya yang berbeda.

15	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat kesiapan merawat yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki aktivitas harian yang berbeda.
16	<i>Family caregiver</i> dengan tingkat kesiapan merawat yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda.
17	Aktivitas harian <i>family caregiver</i> dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker memiliki hubungan yang kuat dengan kondisi keuangan <i>family caregiver</i> .
18	Aktivitas harian <i>family caregiver</i> dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker memiliki hubungan yang kuat dengan dukungan keluarga di sekitarnya <i>family caregiver</i> .
19	Kondisi keuangan <i>family caregiver</i> dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker memiliki hubungan yang kuat dengan dukungan keluarga di sekitarnya <i>family caregiver</i> .
	2. Tanggapan terkait Aplikasi Web
20	Website Model Kausal Beban <i>Family Caregivers</i> mudah dioperasikan.
21	Website Model Kausal Beban <i>Family Caregivers</i> menyediakan informasi yang informatif dan mudah dipahami.
22	Tampilan website Model Kausal Beban <i>Family Caregivers</i> atraktif (menarik).
23	Adanya website Model Kausal Beban <i>Family Caregivers</i> membantu saya untuk memahami faktor-faktor beban keluarga dalam merawat pasien kanker, dan hubungan antar faktor.

Kuesioner yang dibuat menggunakan skala likert. Jumlah skala yang digunakan pada kuesioner ada empat, yaitu tidak setuju (TS), kurang setuju (KS), Setuju (S), dan sangat setuju (SS). Setiap skala memiliki bobot nilai, TS memiliki bobot nilai 1, KS memiliki bobot nilai 2, S memiliki bobot nilai 3, dan SS memiliki bobot nilai 4.

Pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7 adalah gambaran hasil tanggapan responden terhadap model kausal dan aplikasi web dari setiap variabel pertanyaan yang ditentukan persentase interval berdasarkan skor nilai yang diperoleh dari hasil kuesioner. Persentase interval dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Persentase Interval

Interval %	Keterangan
0% - 25%	Tidak Setuju
26% -50%	Kurang Setuju
51% - 75%	Setuju
76% - 100%	Sangat Setuju

Tabel 4.6 Tanggapan Responden Terhadap Model Kausal

No	Item Pertanyaan	Tanggapan Responden								N	Skor	Persentase (%)	Kategori
		TS (1)		KS (2)		S (3)		SS (4)					
		f	%	f	%	f	%	f	%				
1	Item 1	2	6	6	17	21	58	7	19	36	105	73	S
2	Item 2	0	0	2	6	20	56	14	39	36	120	83	SS
3	Item 3	2	6	6	17	15	42	13	36	36	111	77	SS
4	Item 4	2	6	11	31	19	53	4	11	36	97	67	S
5	Item 5	0	0	4	11	26	72	6	17	36	110	76	SS
6	Item 6	0	0	9	25	18	50	9	25	36	108	75	S
7	Item 7	1	3	5	14	22	61	8	22	36	109	76	SS
8	Item 8	1	3	4	11	23	64	8	22	36	110	76	SS
9	Item 9	3	8	4	11	24	67	5	14	36	103	72	S
10	Item 10	1	3	7	19	22	61	6	17	36	105	73	S
11	Item 11	0	0	5	14	19	53	12	33	36	115	80	SS
12	Item 12	2	6	8	22	21	58	5	14	36	101	70	S
13	Item 13	2	6	11	31	18	50	5	14	36	98	68	S
14	Item 14	1	3	5	14	25	69	5	14	36	106	74	S
15	Item 15	1	3	4	11	23	64	8	22	36	110	76	SS
16	Item 16	1	3	12	33	17	47	6	17	36	100	69	S
17	Item 17	0	0	7	19	20	56	9	25	36	110	76	SS
18	Item 18	0	0	3	8	26	72	7	19	36	112	78	SS
19	Item 19	1	3	4	11	22	61	9	25	36	111	77	SS
Skor tanggapan model kausal											2041		
Rata-rata skor tanggapan model kausal											107	75	S

Keterangan pada Tabel 4.6 adalah sebagai berikut:

1. Tanggapan responden terdiri dari empat skala yaitu TS = Tidak Setuju, KS = Setuju, S = Setuju, dan SS = Sangat setuju. TS memiliki nilai jawaban 1, KS memiliki nilai jawaban 2, S memiliki nilai jawaban 3, dan SS memiliki nilai jawaban 4.
2. Item pertanyaan (item 1 sampai item 23), keterangan pertanyaannya dapat dilihat pada Tabel 4.6.
3. f adalah frekuensi dari setiap jawaban angket
4. Persentase adalah jumlah jawaban atau frekuensi dalam bentuk persen.
5. Skor adalah jumlah nilai dari setiap nilai bobot jawaban angket
6. Kategori adalah kategori persentase dari setiap item pertanyaan. Kategori persentase skor menurut menurut arikunto

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dideskripsikan tanggapan dari responden (dokter, perawat, dosen, dan mahasiswa keperawatan) terhadap model kausal sebagai berikut:

1. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 1) “*Family caregiver* dengan jenis kelamin yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan merawat yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (58%) dengan skor 105. Kondisi ini termasuk dalam kategori Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa gender (jenis kelamin) mempengaruhi kesiapan merawat.
2. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 2) “*Family caregiver* dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan merawat yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (56%) dengan skor 120. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden sangat setuju bahwa usia mempengaruhi kesiapan merawat.
3. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 3) “*Family caregiver* dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan merawat yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (42%) dengan skor 111. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden sangat setuju bahwa penghasilan mempengaruhi kesiapan merawat.
4. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 4) “*Family caregiver* dengan jenis kelamin yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan kesehatan yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan

Setuju (53%) dengan skor 97. Kondisi ini termasuk dalam kategori Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa gender (jenis kelamin) mempengaruhi kesiapan kesehatan.

5. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 5) “*Family caregiver* dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan kesehatan yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (72%) dengan skor 110. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden sangat setuju bahwa usia mempengaruhi kesiapan kesehatan.
6. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 6) “*Family caregiver* dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan kesehatan yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (50%) dengan skor 108. Kondisi ini termasuk dalam kategori Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa penghasilan mempengaruhi kesiapan kesehatan.
7. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 7) “*Family caregiver* dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki aktivitas harian yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (61%) dengan skor 109. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden sangat setuju bahwa usia mempengaruhi aktivitas.
8. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 8) “*Family caregiver* dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (64%) dengan skor 110. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden sangat setuju bahwa usia mempengaruhi keuangan.
9. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 9) “*Family caregiver* dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki aktivitas harian yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (67%) dengan skor 103. Kondisi ini termasuk dalam kategori Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa usia mempengaruhi keuangan.
10. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 10) “*Family caregiver* dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki aktivitas harian yang berbeda”. Sebagian besar responden

menyatakan Setuju (61%) dengan skor 105. Kondisi ini termasuk dalam kategori Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa usia mempengaruhi penghasilan.

11. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 11) “*Family caregiver* dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (53%) dengan skor 115. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden sangat setuju bahwa penghasilan mempengaruhi keuangan.
12. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 12) “*Family caregiver* dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki dukungan keluarga di sekitarnya yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (58%) dengan skor 101. Kondisi ini termasuk dalam kategori Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa penghasilan mempengaruhi dukungan keluarga.
13. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 13) “*Family caregiver* dengan tingkat kesiapan kesehatan yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (50%) dengan skor 98. Kondisi ini termasuk dalam kategori Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa kesiapan kesehatan mempengaruhi keuangan.
14. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 14) “*Family caregiver* dengan tingkat kesiapan kesehatan yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki dukungan keluarga di sekitarnya yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (69%) dengan skor 106. Kondisi ini termasuk dalam kategori Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa usia mempengaruhi aktivitas.
15. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 15) “*Family caregiver* dengan tingkat kesiapan merawat yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki aktivitas harian yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (64%) dengan skor 110. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden sangat setuju bahwa kesiapan merawat mempengaruhi aktivitas.
16. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 16) “*Family caregiver* dengan tingkat kesiapan merawat yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita

kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (47%) dengan skor 100. Kondisi ini termasuk dalam kategori Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa kesiapan merawat mempengaruhi keuangan.

17. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 17) “Aktivitas harian *family caregiver* dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker memiliki hubungan yang kuat dengan kondisi keuangan *family caregiver*”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (56%) dengan skor 110. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden sangat setuju bahwa aktivitas memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan keuangan.

18. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 18) “Aktivitas harian *family caregiver* dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker memiliki hubungan yang kuat dengan dukungan keluarga di sekitarnya *family caregiver*”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (72%) dengan skor 112. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden sangat setuju bahwa aktivitas memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan dukungan keluarga.

19. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 19) “Kondisi keuangan *family caregiver* dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker memiliki hubungan yang kuat dengan dukungan keluarga di sekitarnya *family caregiver*”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (61%) dengan skor 111. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden sangat setuju bahwa keuangan memiliki hubungan asosiasi yang kuat dengan dukungan keluarga.

Tabel 4.7 Tanggapan Responden Terhadap Tampilan Aplikasi Web

No	Item Pertanyaan	Tanggapan Responden								N	Skor	Persentase (%)	Kategori
		TS (1)		KS (2)		S (3)		SS (4)					
		f	%	f	%	f	%	f	%				
1	Item 20	1	3	5	14	26	72	4	11	36	105	73	S
2	Item 21	0	0	6	17	25	69	5	14	36	107	74	S
3	Item 22	1	3	10	28	22	61	3	8	36	99	69	S
4	Item 23	0	0	4	11	25	69	7	19	36	111	77	SS
Skor tampilan aplikasi web											422		
Rata-rata skor tampilan aplikasi web											106	73	S

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dideskripsikan tanggapan dari responden (dokter, perawat, dosen, dan mahasiswa keperawatan) terhadap tampilan aplikasi web sebagai berikut:

1. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 20) “Website Model Kausal Beban *Family Caregivers* mudah dioperasikan”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (72%) dengan skor 105. Kondisi ini termasuk dalam kategori Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa aplikasi web/ website mudah dioperasikan.
2. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 21) “Website Model Kausal Beban *Family Caregivers* menyediakan informasi yang informatif dan mudah dipahami”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (69%) dengan skor 107. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa aplikasi web/ website menyediakan informasi yang informatif dan mudah dipahami.
3. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 22) “Tampilan website Model Kausal Beban *Family Caregivers* atraktif (menarik)”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (61%) dengan skor 99. Kondisi ini termasuk dalam kategori Setuju. Artinya menurut penilaian, responden setuju bahwa tampilan aplikasi web/ website menarik.
4. Tanggapan responden terhadap pertanyaan (item 23) “Adanya website Model Kausal Beban *Family Caregivers* membantu saya untuk memahami faktor-faktor beban keluarga dalam merawat pasien kanker, dan hubungan antar faktor”. Sebagian besar responden menyatakan Setuju (69%) dengan skor 111. Kondisi ini termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Artinya menurut penilaian, responden sangat setuju bahwa aplikasi web/ website membantu mereka memahami faktor-faktor beban keluarga dalam merawat pasien kanker, dan hubungan antar faktor beban *family caregiver*.

Secara umum, tanggapan responden terhadap model kausal yang ditemukan dan tampilan aplikasi web termasuk dalam kategori setuju. Dengan rata-rata skor nilai 107 untuk tanggapan terkait model kausal, dan rata-rata skor nilai 106 untuk tanggapan terkait tampilan aplikasi web. Item 2 memiliki skor paling tinggi yaitu 120 dengan kategori penilaian Sangat Setuju. Sedangkan item 4 memiliki skor paling rendah yaitu 97 dengan kategori Setuju.

BAB 5

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Peneliti berhasil mendapatkan model kausal dari faktor-faktor beban keluarga dalam merawat pasien kanker menggunakan algoritma *S3C-Latent*. Terdapat tiga model kausal yaitu model kausal A yang merupakan model kausal hasil komputasi dari faktor-faktor beban keluarga dan variabel gender. Kemudian model kausal B yang merupakan model kausal hasil komputasi dari faktor-faktor beban keluarga dan variabel umur. Serta yang terakhir adalah model kausal C yang merupakan model kausal hasil komputasi dari faktor-faktor beban keluarga dan variabel penghasilan. Tiga model kausal yang didapat menghasilkan 16 hubungan kausal dan 3 hubungan asosiasi yang kuat.
2. Untuk mendapatkan model terbaik, dilakukan terlebih dahulu *exploratory Factor Analysis* (EFA) kepada item-item faktor data CRA. Sebelum melakukan EFA, dilakukan pengujian KMO (Kaiser Mayer Olkin) dan Bartlett's untuk memastikan bahwa data CRA dianggap cukup untuk dilakukan analisis faktor, dan untuk memastikan apakah analisis multivariat layak digunakan untuk analisis faktor. Dari hasil EFA dengan *factor loadings* > 0.6 , terdapat 13 item dari 24 item data CRA yang digunakan untuk pemodelan kausal.
3. Evaluasi terkait model kausal yang ditemukan dilakukan kepada 36 responden yang terdiri dari dokter, perawat, dosen dan mahasiswa keperawatan yang berkerja di rumah sakit, puskesmas, dan perguruan tinggi. Terdapat 19 pertanyaan terkait mode kausal yang didapat. Secara umum, tanggapan responden terhadap model kausal yang ditemukan dan tampilan aplikasi web termasuk dalam kategori setuju. Dengan rata-rata skor nilai 107 untuk tanggapan terkait model kausal, dan rata-rata skor nilai 106 untuk tanggapan terkait tampilan aplikasi web.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya, salah satunya adalah untuk mengestimasi model kausal antara faktor-faktor yang sama, namun dari aspek demografi yang berbeda, seperti pendidikan, status pernikahan, agama, dan faktor demografi lainnya. Dan perlunya di perbaiki terkait informasi pada aplikasi website.

Daftar Pustaka

- Akmal, M., Indahaan, Z., Widhawati, & Sari, S. (2010). *Ensiklopedia Kesehatan Umum*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Ariska, Y. N., Handayani, P. A., & Hartati, E. (2020). Faktor yang Berhubungan dengan Beban Caregiver dalam Merawat Keluarga yang Mengalami Stroke. *Holistic Nursing and Health Science*, 3(1), 52–63.
- Bevans, M., & Sternberg, E. M. (2013). Caregiving Burden , Stress , and Health Effects. *Journal of the American Medical Association*, 307(4), 398–403. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3304539/>
- Burton, A. M., Sautter, J. M., Tulsy, J. A., Lindquist, J. H., Hays, J. C., Olsen, M. K., ... Steinhauser, K. E. (2012). Burden and Well-Being Among a Diverse Sample of Cancer, Congestive Heart Failure, and Chronic Obstructive Pulmonary Disease Caregivers. *Journal of Pain and Symptom Management*. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2011.09.018>
- Cantwell, P., Turco, S., Brenneis, C., Hanson, J., Neumann, C. M., & Bruera, E. (2000). Predictors of Home Death in Palliative Care Cancer Patients. *Journal of Palliative Care*, 16(1), 23–28. <https://doi.org/10.1177/082585970001600105>
- Cassidy, T., & McLaughlin, M. (2015). Psychological distress of female caregivers of significant others with cancer. *Cogent Psychology*, 2(1), 999405. <https://doi.org/10.1080/23311908.2014.999405>
- Chickering, D. M. (2002). Learning Equivalence Classes of Bayesian-Network Structures. *Journal of Machine Learning Research*, 2(3), 445–498. <https://doi.org/10.1162/153244302760200696>
- Chou, K.-R. (2000). Caregiver burden: A concept analysis. *Journal of Pediatric Nursing*, 15(6), 398–407. <https://doi.org/10.1053/jpdn.2000.16709>
- Deb, K. (2001). *Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms*. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.
- Deb, K., Pratap, A., Agarwal, S., & Meyarivan, T. (2002). A fast and elitist multiobjective genetic algorithm: NSGA-II. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 6(2), 182–197. <https://doi.org/10.1109/4235.996017>
- Deshields, T. L., Rihaneh, A., Potter, P., & Neill, J. O. (2012). *Psychosocial aspects of caregiving: perceptions of cancer patients and family caregivers*. 349–356.

<https://doi.org/10.1007/s00520-011-1092-1>

- Dwijayanti, K. (2015). Pengalaman Care Keluarga Dalam Merawat Pasien Kanker Payudara. *COPING NERS (Community of Publishing in Nursing)*.
- Effendy, C., Vernooij-Dassen, M., Setiyarini, S., Kristanti, M. S., Tejawinata, S., Vissers, K., & Engels, Y. (2015). Family caregivers' involvement in caring for a hospitalized patient with cancer and their quality of life in a country with strong family bonds. *Psycho-Oncology*, 24(5), 585–591. <https://doi.org/10.1002/pon.3701>
- Effendy, C., Vissers, K., Tejawinata, S., Ecu, P., Vernooij-dassen, M., & Engels, Y. (2014). *Dealing with symptoms and issues of hospitalized patients with cancer in Indonesia: The role of families, nurses, and physicians*. 15(5), 441–446.
- Francis, L. E., Worthington, J., Kypriotakis, G., & Rose, J. H. (2010). Relationship Quality and Burden Among Caregivers for Late-Stage Cancer Patients. *Supportive Care in Cancer*. <https://doi.org/10.1007/s00520-009-0765-5>
- Given, B. A., Given, C. W., & Sherwood, P. (2012). The challenge of quality cancer care for family caregivers. *Seminars in Oncology Nursing*, 28(4), 205–212. <https://doi.org/10.1016/j.soncn.2012.09.002>
- Given, B. A., Sherwood, P., & Given, C. W. (2011). Support for caregivers of cancer patients: Transition after active treatment. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*, 20(10), 2015–2021. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-11-0611>
- Given, C. W., Given, B., Stommel, M., Collins, C., King, S., & Franklin, S. (1992). The caregiver reaction assessment (CRA) for caregivers to persons with chronic physical and mental impairments. *Research in Nursing & Health*, 15(4), 271–283. <https://doi.org/10.1002/nur.4770150406>
- Golchha, A., & Qureshi, S. G. (2015). *Non-dominated sorting genetic algorithm-II – A succinct survey*. 6(1), 252–255.
- Goldstein, N. E., Wood, R., Clinical, J., & Program, S. (2004). Burden Among Caregivers of Tennenally TII Patients With Cancer. *Journal of Palliative Care*, 20(3), 38–43.
- Govina, O., Kotronoulas, G., Mystakidou, K., Katsaragakis, S., Vlachou, E., & Patiraki, E. (2015). Effects of patient and personal demographic, clinical and psychosocial characteristics on the burden of family members caring for patients with advanced cancer in Greece. *European Journal of Oncology Nursing*, 19(1), 81–88. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2014.06.009>
- Harding, R., Gao, W., Jackson, D., Pearson, C., Murray, J., & Higginson, I. J. (2015). Comparative Analysis of Informal Caregiver Burden in Advanced Cancer, Dementia,

- and Acquired Brain Injury. *Journal of Pain and Symptom Management*, 50(4), 445–452. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2015.04.005>
- Kemenkes RI. (2015). Stop kanke. *Infodatin-Kanker*, hal 3. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Kristanti, S., Vernooij-dassen, M. J., Effendy, C., & Engels, Y. (2019). *Measuring the Burden on Family Caregivers of People With Cancer: Cross-cultural Translation and Psychometric Testing of the Caregiver Reaction Assessment–Indonesian Version*. (July). <https://doi.org/10.1097/NCC.0000000000000733>
- Kumari, R., Kohli, A., Malhotra, P., Grover, S., & Khadwal, A. (2018). Burden of caregiving and its impact in the patients of acute lymphoblastic leukemia. *Industrial Psychiatry Journal*, 27(2), 249. https://doi.org/10.4103/ipj.ipj_75_18
- Meinshausen, N., & Bühlmann, P. (2010). Stability selection. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B: Statistical Methodology*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9868.2010.00740.x>
- Pantouvakis, A., & Psomas, E. (2016). Exploring total quality management applications under uncertainty: A research agenda for the shipping industry. *Maritime Economics and Logistics*. <https://doi.org/10.1057/mel.2015.6>
- Puspitasari, S. (2017). *Gambaran beban caregiver keluarga pada pasien kanker di rumah singgah yayasan kanker*.
- Rafiyah, I., Kp, S., Prof, A., & Sutharangsee, W. (2011). Review: Burden on family caregivers caring for patients with schizophrenia and its related factors. *Nurse Media: Journal of Nursing*, 1(1), 29–41. <https://doi.org/10.14710/nmjn.v1i1.745>
- Rahmadi, R., Groot, P., Heins, M., Knoop, H., & Heskes, T. (2017). Causality on cross-sectional data: Stable specification search in constrained structural equation modeling. *Applied Soft Computing Journal*, 52, 687–698. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2016.10.003>
- Rahmadi, R., Groot, P., & Heskes, T. (2014). Stable Specification Searches in Structural Equation Modeling Using a Multi-objective Evolutionary Algorithm. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 1(1), 15–20. Retrieved from <http://jurnal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/view/3291>
- Rahmadi, R., Groot, P., & Heskes, T. (2018a). *Stable specification search in structural equation model with latent variables*. 1–19. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1805.09527>
- Rahmadi, R., Groot, P., & Heskes, T. (2018b). The stablespec package for causal discovery

- on cross-sectional and longitudinal data in R. *Neurocomputing*, 275, 2440–2443.
<https://doi.org/10.1016/j.neucom.2017.10.064>
- Rahmadi, R., Groot, P., & Heskes, T. (2019). Stable specification search in structural equation models with latent variables. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*. <https://doi.org/10.1145/3341557>
- Ratnawati, D. M., Husada, M. S., & Loebis, B. (2014). Relationship of Burden with Characteristic Sociodemographic Caregiver in Schizophrenic patients. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 4(21), 56–59. Retrieved from <http://iiste.org/Journals/index.php/JBAH/article/view/15734>
- Rha, S. Y., Park, Y., Song, S. K., Lee, C. E., & Lee, J. (2015). Caregiving burden and the quality of life of family caregivers of cancer patients: The relationship and correlates. *European Journal of Oncology Nursing*, 19(4), 376–382.
<https://doi.org/10.1016/j.ejon.2015.01.004>
- Sari, I. W. W., Warsini, S., & Effendy, C. (2018). Burden among family caregivers of advanced-cancer patients in Indonesia. *Belitung Nursing Journal*, 4(3), 295–303.
<https://doi.org/10.33546/bnj.479>
- Vahidi, M., Mahdavi, N., Asghari, E., Ebrahimi, H., Eivazi Ziaei, J., Hosseinzadeh, M., ... Kermani, I. A. (2016). Other Side of Breast Cancer: Factors Associated with Caregiver Burden. *Asian Nursing Research*, 10(3), 201–206.
<https://doi.org/10.1016/j.anr.2016.06.002>
- Wijayanti, L. N. R., & Utari, D. (2019). *FAKTOR – FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN BEBAN KELUARGA YANG MERAWAT PASIEN KANKER STADIUM LANJUT DI RSUD PANEMBAHAN SENOPATI BANTUL*. Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta.
- Winahyu Sari, I. W. (2017). *Faktor - faktor yang mempengaruhi beban family caregiver dalam merawat kanker stadium lanjut*. 388295. Retrieved from http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=112338&obyek_id=4
- Yoon, S. J., Kim, J. S., Jung, J. G., Kim, S. S., & Kim, S. (2014). Modifiable factors associated with caregiver burden among family caregivers of terminally ill Korean cancer patients. *Supportive Care in Cancer*, 22(5), 1243–1250.
<https://doi.org/10.1007/s00520-013-2077-z>

LAMPIRAN

Lampiran 1: Pertanyaan Kuesioner

Saya menyatakan telah memahami tujuan pengisian kuesioner ini, dan bersedia untuk menjadi responden dan memberikan pendapat saya dengan mengisi kuesioner ini sesuai dengan pengetahuan dan pemahaman saya, tanpa ada paksaan (suka rela) untuk digunakan sebagaimana mestinya. Ya/Tidak?

- Nama/ Inisial :
- Usia :
- Profesi :
 - a. Dokter
 - b. Perawat
 - c. Dosen
 - d. Psikolog
 - e. Mahasiswa Keperawatan
 - f. Lainnya.
- Afiliasi (Tempat Kerja):

Pilih salah satu jawaban dari 4 pilihan jawaban sesuai pendapat anda, dengan kategori:

1. Tidak Setuju (TS)
2. Kurang Setuju (KS)
3. Setuju (S)
4. Sangat Setuju (SS)

No	Pertanyaan	TS	KS	S	SS
	A. Terkait Model Kausal				
1	Family caregiver dengan jenis kelamin yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan merawat yang berbeda				
2	Family caregiver dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan merawat yang berbeda				
3	Family caregiver dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang				

	menderita kanker akan memiliki kesiapan merawat yang berbeda				
4	Family caregiver dengan jenis kelamin yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan kesehatan yang berbeda.				
5	Family caregiver dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan kesehatan yang berbeda.				
6	Family caregiver dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki kesiapan kesehatan yang berbeda.				
7	Family caregiver dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki aktivitas harian yang berbeda.				
8	Family caregiver dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda.				
9	Family caregiver dengan tingkat usia yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki dukungan keluarga di sekitarnya yang berbeda.				
10	Family caregiver dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki aktivitas harian yang berbeda.				
11	Family caregiver dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda.				
12	Family caregiver dengan tingkat penghasilan (per bulan) yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki dukungan keluarga di sekitarnya yang berbeda.				

13	Family caregiver dengan tingkat kesiapan kesehatan yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda.				
14	Family caregiver dengan tingkat kesiapan kesehatan yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki dukungan keluarga di sekitarnya yang berbeda.				
15	Family caregiver dengan tingkat kesiapan merawat yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan memiliki aktivitas harian yang berbeda.				
16	Family caregiver dengan tingkat kesiapan merawat yang berbeda dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker akan menyebabkan kondisi keuangan yang berbeda.				
17	Aktivitas harian family caregiver dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker memiliki hubungan yang kuat dengan kondisi keuangan family caregiver.				
18	Aktivitas harian family caregiver dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker memiliki hubungan yang kuat dengan dukungan keluarga di sekitarnya family caregiver.				
19	Kondisi keuangan family caregiver dalam merawat anggota keluarga yang menderita kanker memiliki hubungan yang kuat dengan dukungan keluarga disekitarnya family caregiver.				
	B. Tanggapan terkait Aplikasi Web				
20	Website Model Kausal Beban Family Caregivers mudah dioperasikan.				
21	Website Model Kausal Beban Family Caregivers menyediakan informasi yang informatif dan mudah dipahami.				
22	Tampilan website Model Kausal Beban Family Caregivers atraktif (menarik).				

23	Adanya website Model Kausal Beban Family Caregivers membantu saya untuk memahami faktor-faktor beban keluarga dalam merawat pasien kanker, dan hubungan antar faktor.				
----	---	--	--	--	--

