

## ANALISIS FAKTOR KONFIRMATORI ASPEK LITERASI MATEMATIK DALAM PROSES PEMECAHAN MASALAH

Ria Noviana Agus<sup>1)</sup>, Rina Oktaviyanthi<sup>2)</sup>, Yani Supriani<sup>3)</sup>  
Universitas Serang Raya

rinaokta1210@yahoo.com

### ABSTRACT

*The students' mathematical literacy is a students' skill in mathematics that become the initial support to enhance several potential cognitive skill i.e. analysis, synthesis, evaluation and students' decision making in mathematics. The purpose of this study was to identify mathematical literacy aspects that develops in the students' problem solving process. Participants of this study were 50 students in Calculus class at Universitas Serang Raya. The mathematical literacy aspects used is the relationship between the mathematical process (3 categories) and the basic mathematics skill (7 categories). The identification of a number variables of mathematical literacy that developed in the students' problem solving process traced by confirmatory factor analysis. The analytical procedure obtained that three factors of mathematical literacy that supported the development of students' problem solving work namely reasoning, devising strategies and mathematising. The dominant factor that provides a huge impact is the reasoning with the diversity data fairly accurate 74,31%. These results can be taken into consideration in preparing instructional and evaluations materials particularly in Calculus and as a reference analysis as well to similar aspects for other sciences course.*

**Keywords:** *Confirmatory Factor, Factor Analysis, Mathematical Literacy, Problem Solving*

### ABSTRAK

Literasi matematik mahasiswa merupakan kemampuan bermatematika mahasiswa yang menjadi pondasi awal berkembangnya potensi analisis, sintesis, evaluasi dan pengambilan keputusan mahasiswa dalam matematika. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi aspek literasi matematik yang berkembang pada mahasiswa dalam proses pemecahan masalah. Sebanyak 50 mahasiswa di Universitas Serang Raya yang mengambil mata kuliah Kalkulus II menjadi partisipan penelitian. Aspek literasi matematik yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hubungan antara proses matematik (3 kategori) dan kemampuan dasar matematik (7 kategori). Identifikasi sejumlah variabel literasi matematik yang berkembang pada proses pemecahan masalah mahasiswa ditelusuri melalui analisis faktor konfirmatori. Dari prosedur analisis diperoleh hasil bahwa tiga faktor literasi matematik memberikan dukungan pada berkembangnya pemecahan masalah mahasiswa yakni *reasoning*, *devising strategies* dan *mathematising*. Faktor dominan yang memberikan dampak besar yaitu *reasoning* yang memiliki keragaman data sebesar 74,31%. Hasil ini dapat dijadikan pertimbangan dalam menyusun bahan ajar dan evaluasi pada mata kuliah Kalkulus serta sebagai rujukan analisis aspek serupa untuk mata kuliah eksakta lainnya.

**Kata kunci:** Analisis Faktor, Faktor Konfirmatori, Literasi Matematik, Pemecahan Masalah

## A. PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah masih dan akan tetap menjadi bidang kajian menantang untuk terus dikembangkan karena pemanfaatannya yang umum digunakan di semua aspek kehidupan. Beragam penelitian seputar kemampuan pemecahan masalah telah dilakukan oleh peneliti di berbagai belahan dunia termasuk di Indonesia dengan sudut pandang yang berbeda. Sebut saja penelitian Agus (2010), Ningsih (2013), Frasticha, Fathurrohman dan Ihsanudin (2016), Putra dan Fitriyani (2017) dan Oktaviyanthi dan Agus (2018a) yang memfokuskan pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah melalui eksperimen implementasi model dan pendekatan pembelajaran matematika. Ada pula penelitian yang menitikberatkan pada faktor internal peserta didik seperti motivasi, gaya berpikir maupun kecenderungan kepribadian yang memberi sumbangsih pada perkembangan kemampuan pemecahan masalah dilakukan oleh Oktaviyanthi dan Supriani (2014), Warli dan Fadiana (2015), dan Murtafiah dan Amin (2018). Lain halnya Wahyuni, Ariani dan Syahbana (2013), Purnomo (2015), Risnawati, Mardianita dan Hernety (2016) dan Rahmawati, Rustaman, Hamidah dan Rusdiana (2017) yang meneliti mengenai bentuk perangkat pembelajaran dan evaluasi kemampuan pemecahan masalah yang valid dan terpercaya untuk mengukur ketercapaian indikator kemampuan. Tujuan penelitian tersebut tidak lain adalah untuk mengupayakan kemampuan pemecahan masalah berkembang dan meningkat pada peserta didik dengan cara yang humanis, efektif dan menyenangkan.

*American Society for Engineering Education* (2013) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan kemampuan inti dalam bidang sains dan teknik. Lebih jauhnya, *Pacific Policy Research Center* (2010) menjadikan pemecahan masalah menjadi salah satu kemampuan yang diperlukan dalam menunjang pekerjaan dan kehidupan individu. Sementara dalam jenjang

pendidikan tinggi di Indonesia, kemampuan pemecahan masalah secara eksplisit tertuang pada standar kompetensi lulusan dan tuntutan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) lulusan S1 yang harus dicapai pada level 6 (Peraturan Presiden RI, 2012). Hal ini mengisyaratkan bahwa secara umum kemampuan pemecahan masalah menjadi tujuan kognitif dari suatu pendidikan (Groves, 2012). Tai dan Lin (2015) mengungkapkan kemampuan pemecahan masalah didukung oleh *supporting system* dinamakan literasi matematik.

*Mathematical Literacy Skills* adalah kemampuan atau kapasitas seorang individu untuk merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Hal ini mencakup penalaran matematis dan menggunakan konsep matematika, prosedur, fakta dan alat untuk menggambarkan, menjelaskan dan memprediksi suatu fenomena atau kejadian (Stacey, 2010; *Organization for Economic Corporation and Development*, 2010). Terdapat tiga hal utama yang menjadi pokok pikiran dari konsep *mathematical literacy* dalam kerangka PISA (*Programme Internationale for Student Assessment*) Matematika 2012 yaitu (1) kemampuan merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks yang selanjutnya disebut sebagai proses matematik; (2) pelibatan penalaran matematik dan penggunaan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk mendeskripsikan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena; dan (3) manfaat dari kemampuan literasi matematik yaitu dapat membantu seseorang menerapkan matematika ke dalam dunia sehari-hari sebagai wujud dari keterlibatan masyarakat yang konstruktif dan reflektif (Stacey, 2012). Semua itu diwujudkan dalam dua kategori yakni (1) kategori proses

matematika yang terdiri dari *formulating*, *employing* dan *interpreting*, dan (2) kategori kemampuan dasar matematik yang meliputi *communicating*, *mathematising*, *repretation*, *reasoning and argument*, *devising strategies*, *technical mathematics language* dan *mathematical tools* (Ojose, 2011; *Organization for Economic Corporation and Development*, 2013; Oktaviyanthi, Agus dan Supriani, 2015).

Kemampuan literasi matematik dipandang sebagai salah satu kemampuan yang dapat membantu mahasiswa memenuhi tuntutan global. Namun dalam praktiknya tidak semua aspek dalam kemampuan literasi matematik ini muncul dalam diri mahasiswa. Kemunculan aspek literasi matematik ini pun tidak seragam satu sama lain. Jika perbedaan aspek kemampuan literasi matematik mahasiswa ini tidak terakomodir dalam pembelajaran, maka akan memungkinkan menjadi penyebab tidak berkembangnya

kemampuan tersebut dalam diri mahasiswa. Untuk itu mengetahui faktor-faktor kemampuan literasi matematik yang paling berpengaruh dari mahasiswa merupakan upaya yang harus dilakukan. Belum ada penelitian serupa yang memokuskan analisis faktor dominan dari aspek literasi matematik yang dapat dijadikan sebagai referensi informasi awal. Dengan demikian tujuan utama penelitian ini adalah menganalisis faktor kemampuan literasi matematik yang paling berpengaruh atau dominan yang ditelusuri melalui proses pemecahan masalah mahasiswa. Target khusus yang ingin dicapai melalui penelitian ini yaitu diperolehnya faktor kemampuan literasi matematik utama untuk dijadikan rekomendasi dalam menyusun bahan ajar sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan tersebut khususnya pada mata kuliah yang melibatkan kemampuan matematika tingkat lanjut.

### **B. METODE PENELITIAN**

Untuk memenuhi tujuan penelitian yakni mengidentifikasi aspek literasi matematik yang berkembang pada proses pemecahan masalah yang dilakukan mahasiswa, maka dilakukan analisis faktor dari data yang telah dikumpulkan. Data diperoleh dari hasil kerja mahasiswa yang berupa 3 soal pemecahan masalah pada mata kuliah Kalkulus I dengan spesifikasi materi aplikasi turunan yang telah divalidasi (Oktaviyanthi dan Agus, 2018a). Sebanyak 50 mahasiswa aktif di Universitas Serang Raya yang terdaftar pada mata kuliah Kalkulus II semester genap tahun ajaran 2017-2018 menjadi partisipan

penelitian.

Variabel penelitian berupa aspek literasi matematik berjumlah 21 variabel diperoleh melalui hubungan antara proses matematik yang memiliki 3 kategori dan kemampuan dasar matematik yang terbagi ke dalam 7 kategori pada PISA *Mathematical Framework* (Oktaviyanthi, Agus dan Supriani, 2015). Simbolisasi 21 variabel penelitian disajikan pada Tabel 1. Hasil pemecahan masalah yang dilakukan mahasiswa kemudian dinilai berdasarkan pembagian variabel tersebut. Selanjutnya data berupa nilai mahasiswa dianalisis menggunakan analisis faktor konfirmatori.

**Tabel 1. Simbolisasi 21 Variabel Penelitian**

<b>Kategori Kemampuan Dasar Matematik</b>	<b>Kategori Proses Matematik</b>		
	<b>Formulating Mathematics</b>	<b>Employing Mathematics</b>	<b>Interpreting Mathematics</b>
Communicating	F1: decode a mental model of the situation	F2: articulate a solution	F3: construct explanation
Mathematising	F4: identify mathematical variables	F5: guide mathematical solving process	F6: understand the extent and limits of mathematical solution
Representation	F7: create a mathematical representation of real world information	F8: relate and use a variety of representation	F9: interpret mathematical outcomes
Reasoning-Argument	F10: provide a justification for the identified a real world situation	F11: connect of pieces information to arrive at a mathematical solution	F12: reflect mathematical solution
Devising Strategies	F13: select a plan to mathematically reframe	F14: activate effective control mechanism to a mathematical solution	F15: evaluate and validate mathematical solution
Technical Math Language	F16: use appropriate variables to represent a real world problem	F17: understand and utilize formal constructs	F18: understand the relationship between the problem's context and the mathematical solution representation
Using Math Tools	F19: use mathematical tools to recognize mathematical structure	F20: be able to make appropriate use of various tools for determining mathematical solution	F21: use mathematical tools to ascertain the mathematical solution reasonableness

Prosedur analisis faktor konfirmatori pada penelitian ini merujuk pada penjelasan Hair, Black, Babin dan Anderson (2010) dan dilakukan menggunakan bantuan program IBM SPSS Statistics 21 dengan tahapan sebagai berikut:

1. Uji asumsi analisis faktor menggunakan *Bartlett's Test* dan KMO yang merupakan uji komponen utama. Hipotesis uji *Bartlett's Test* yaitu:  
 $H_0$ : Matriks korelasi merupakan matriks identitas  
 $H_1$ : Matriks korelasi bukan merupakan matriks identitas  
 Kriteria penolakan  $H_0$  adalah jika nilai probabilitas (*Sig.*) *Bartlett's Test*  $< 0,05$  yang memiliki pengertian matriks korelasi bukan merupakan matriks identitas sehingga analisis komponen utama dapat dilakukan. Sementara untuk uji KMO, suatu data dikatakan cukup (*middling*) jika memiliki rentang nilai KMO yaitu  $0,7 \leq KMO < 0,8$ .
2. Menghitung nilai MSA (*Measures of Sampling Adequacy*) masing-masing variabel yang memiliki ketentuan jika nilai MSA  $< 0,5$  maka variabel tersebut tidak dapat dianalisis lebih lanjut. Dengan kata lain, korelasi

antarvariabel lemah dan variabel yang termasuk pada ketentuan tersebut direduksi kemudian dilakukan proses analisis ulang terhadap variabel yang tersisa.

3. Melakukan ekstraksi faktor menggunakan *principal component analysis* yang dapat dilihat dari nilai *communalities* pada output perhitungan SPSS. Nilai *communalities*  $< 0,5$  dianggap faktor yang tidak mampu menjelaskan indikator atau variabel.
4. Menentukan jumlah faktor yang terbentuk melalui *eigenvalue*  $> 1$  atau melalui *scree plot* pada output perhitungan SPSS.
5. Mencari faktor-faktor yang terbentuk (*loading factor*) dengan melakukan rotasi faktor menggunakan rotasi *varimax*. Signifikansi *loading factor* untuk sampel penelitian sebanyak 50 mahasiswa berada pada nilai 0,75 yang memiliki pengertian jika *loading factor* masing-masing variabel bernilai  $\geq 0,75$  maka *loading factor* tersebut signifikan terhadap variabel yang dikelompokkan.
6. Menginterpretasi hasil analisis faktor.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama penelitian ini yaitu pengumpulan data berupa nilai mahasiswa dalam mengerjakan soal pemecahan masalah. Tahap kedua adalah memasukkan nilai tersebut pada program IBM SPSS Statistics 21 untuk dianalisis. Berikut hasil analisis faktor konfirmatori data penelitian.

#### 1. KMO dan Bartlett's Test

##### *Correlation matrix*

Output pertama analisis faktor konfirmatori menggunakan SPSS tersaji pada Tabel 2 (Appendix a) yaitu tabel matriks korelasi yang menggambarkan nilai-nilai korelasi antarvariabel yang menjadi fokus untuk dianalisis dalam penelitian ini. Dari Tabel 2 dapat dilihat besarnya korelasi antarvariabel berada pada rentang nilai 0,5 (tingkat korelasi sedang) sampai 0,7 (tingkat korelasi tinggi). Sebagai

contoh, korelasi antara variabel F1 (*Formulating-Communicating*) dengan F5 (*Employing-Mathematising*) sebesar 0,700 menunjukkan adanya hubungan yang kuat dan positif. Hal tersebut memiliki pengertian bahwa semakin tinggi mahasiswa dalam kemampuan memformulasi suatu solusi dan mengomunikasikannya dengan baik maka semakin tinggi pula kemampuan menggunakan alat matematika dan mematematisasi solusi.

Selanjutnya Tabel 3 (Appendix b) menggambarkan signifikansi korelasi antarvariabel penelitian dengan kriteria jika nilai *Sig.* (1-tailed)  $< 0,05$  maka terdapat hubungan antara dua variabel. Sebagai contoh, variabel F1 dan F5 memiliki nilai *Sig.* = 0.000  $< 0,05$  yang berarti memang

terdapat hubungan antara variabel *Formulating-Communicating* dengan variabel *Employing-Mathematising*.

*KMO dan Bartlett's Test*

Tabel 4 merupakan hasil uji asumsi untuk melihat kelayakan variabel-variabel penelitian untuk kepentingan analisis faktor. Dari Tabel 4 diperoleh nilai probabilitas (*Sig.*) = 0,000 < 0,05 yang mengakibatkan penolakan  $H_0$  maka berdasarkan kriteria uji asumsi dapat dikatakan bahwa matriks korelasi variabel-

variabel penelitian bukan merupakan matriks identitas sehingga analisis komponen utama dapat dilakukan. Disamping itu, nilai  $KMO = 0,710$  berada di rentang  $0,7 \leq KMO = 0,710 < 0,8$  pada kategori penilaian Kaiser termasuk dalam kriteria data cukup untuk kepentingan analisis faktor. Dengan demikian, merujuk pada nilai  $KMO$  dan *Bartlett's Test* maka variabel-variabel penelitian dapat dianalisis lebih lanjut.

**Tabel 4. KMO dan Bartlett's Test 21 Variabel  
KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.710
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	804.137
	Df	210
	Sig.	.000

2. MSA

*Anti-image Metrice*

Uji selanjutnya yaitu MSA (*Measures of Sampling Adequacy*) untuk memeriksa kelayakan variabel secara parsial dan mengetahui nilai korelasi antarvariabel setiap indikator. Nilai MSA pada output perhitungan SPSS dapat ditelusuri melalui *Anti-image Metrice* yang disajikan pada Tabel 5 (Appendix c). Dari Tabel 4 ditemukan bahwa dari 21 variabel yang akan dianalisis, terdapat 12 variabel yang memiliki nilai  $MSA < 0,5$  yakni F1, F2, F3, F7, F8, F9, F16, F17, F18, F19, F20 dan F21. Berdasarkan ketentuan kelayakan variabel, suatu variabel layak untuk dianalisis jika nilai  $MSA > 0,5$ . Implikasi dari ketentuan tersebut, 12 variabel dengan

nilai  $MSA < 0,5$  memiliki korelasi antarvariabel lemah sehingga tidak diikutsertakan dalam perhitungan selanjutnya. Sebagai dampak dikeluarkannya 12 variabel tersebut, maka dilakukan pengujian ulang terhadap 9 variabel yang tersisa.

Pengujian ulang yang dilakukan pada 9 variabel meningkatkan nilai KMO yang dapat dilihat pada Tabel 6. Pengurangan variabel yang tidak layak menjadikan nilai KMO terbaru masuk ke dalam kategori data baik (*meritorious*) dengan rentang nilai  $0,8 \leq KMO < 0,9$  (Kaiser dan Rice, 1974) sehingga dapat dikatakan bahwa 9 variabel yang bertahan lebih dari cukup layak untuk dilakukan analisis faktor.

**Tabel 6. KMO dan Bartlett's Test 9 Variabel**  
**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.897
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	356.039
	Df	36
	Sig.	.000

3. Ekstraksi Faktor

*Communalities*

Ekstraksi faktor ditujukan untuk menghasilkan sejumlah faktor dari data yang dianalisis. Varian dari variabel yang dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk dapat dilihat dari nilai *communalities*. Kriteria faktor yang mampu menjelaskan variabel harus memiliki nilai lebih besar dari 0,5. Dengan demikian nilai

*communalities* variabel penelitian yang disajikan pada Tabel 7 menjelaskan bahwa keseluruhan variabel yang digunakan dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk dan memiliki hubungan yang kuat dengan faktor tersebut. Semakin besar nilai *communalities* maka semakin baik analisis faktor karena semakin besar karakteristik variabel asal yang dapat diwakili oleh faktor yang terbentuk.

**Tabel 7. Komunaliti**  
**Communalities**

	Initial	Extraction
F4	1.000	.694
F5	1.000	.731
F6	1.000	.793
F10	1.000	.904
F11	1.000	.908
F12	1.000	.944
F13	1.000	.804
F14	1.000	.815
F15	1.000	.817

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Sebagai contoh, keeratan hubungan variabel F12 (*Interpreting-Reasoning*) terhadap faktor yang terbentuk sebesar 0,944. Hasil tersebut memiliki pengertian yakni kontribusi *Interpreting-Reasoning* terhadap faktor yang terbentuk sebesar 94,4%. Terdapat tiga variabel yang memiliki kontribusi di atas 90% terhadap faktor yang terbentuk yaitu F10 (*Formulating-Reasoning*), F11 (*Employing-Reasoning*) dan F12 (*Interpreting-Reasoning*).

4. Jumlah Faktor  
*Total Variance Explained*

Jumlah faktor yang dapat dibentuk dilihat dari nilai *eigen*. Nilai *eigen* dari

faktor yang terbentuk dapat ditemukan pada tabel *Total Variance Explained* di output perhitungan SPSS (Tabel 8). Tabel tersebut pada dasarnya menunjukkan besar persentase keragaman total yang mampu dijelaskan oleh keragaman faktor yang terbentuk. Dari Tabel 8 diketahui bahwa terdapat tiga faktor yang memiliki nilai *eigen* lebih dari 1 sementara sisanya kurang dari 1. Nilai *eigen* < 1 tidak digunakan karena memiliki kemampuan menjelaskan keragaman lebih rendah dibandingkan dengan kemampuan variabel awal. Ketiga faktor yang memiliki nilai *eigen* > 1 yakni faktor 1 memiliki nilai *eigen* sebesar 15,606, faktor 2 sebesar 2,422 dan faktor 3 sebesar 1,261.

**Tabel 8. Keragaman Data  
Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	15.606	74.316	74.316	15.606	74.316	74.316	10.517	50.082	50.082
2	2.422	11.533	85.850	2.422	11.533	85.850	5.023	23.917	73.999
3	1.261	6.003	91.853	1.261	6.003	91.853	3.749	17.853	91.853
4	.348	3.868	91.543						
5	.281	3.117	94.661						
6	.232	2.573	97.233						
7	.116	1.284	98.517						
8	.071	.788	99.306						
9	.062	.694	100.000						

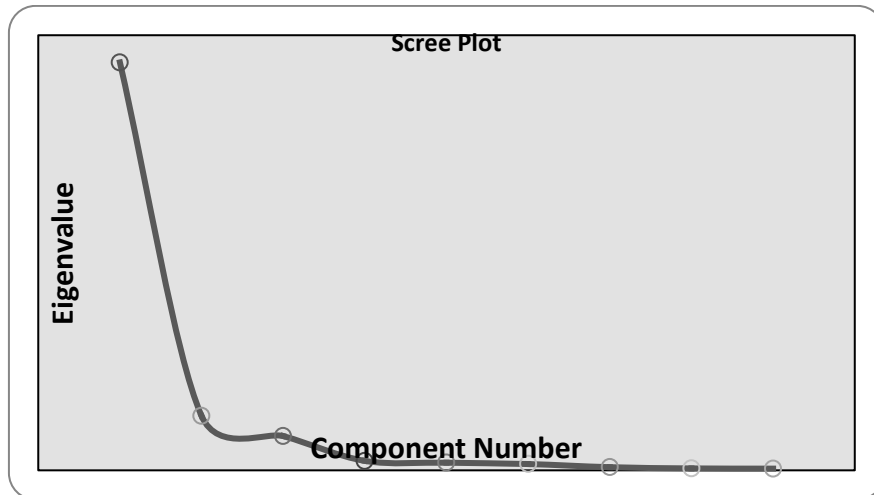
Extraction Method: Principal Component Analysis.

Kolom *cumulative %* menunjukkan persentase kumulatif keragaman yang dapat dijelaskan oleh faktor. Besarnya keragaman yang mampu dijelaskan faktor 1 sebesar 74,316, keragaman yang mampu dijelaskan oleh faktor 1 dan 2 sebesar 85,850 dan ketiga faktor mampu menjelaskan keragaman total sebesar 91,853. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ketiga faktor sudah cukup mewakili keragaman variabel asal.

*Scree Plot*

Representasi visual dari *scree plot* menunjukkan jumlah faktor yang terbentuk. Dari Gambar 1 dapat ditemukan bahwa kecuraman kurva hanya berada di tiga titik dan setelah melewati titik ke-3, semakin ke kanan garis kurva semakin melandai. Dari representasi grafis tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga komponen atau faktor yang terbentuk.





Gambar 1. Scree Plot Jumlah Komponen Faktor

5. Loading Faktor  
*Component Matrix*

Faktor yang sudah terbentuk disebut *loading factor*. Nilai *loading factor* menunjukkan korelasi setiap variabel dalam faktor yang terbentuk. Tabel 9 menginformasikan 3 faktor yang terbentuk menghasilkan matriks *loading factor* dimana nilai-nilainya merupakan koefisien korelasi antara variabel dengan ketiga faktor. Jika dilihat beberapa variabel yang berkorelasi terhadap setiap faktor menghasilkan nilai korelasi dengan interpretasi koefisien lebih dari satu

sehingga sulit diputuskan pengelompokkan variabel untuk masing-masing faktor. Sebagai contoh untuk variabel F4, korelasi variabel F4 dengan faktor 1 sebesar 0,598 (korelasi sedang) sedangkan dengan faktor 3 sebesar 0,774 (korelasi tinggi) sehingga sulit diputuskan apakah variabel F4 termasuk ke dalam faktor 1 atau faktor 3. Hal yang sama terjadi pada F11 dan F15. Oleh karena setiap faktor yang terbentuk belum dapat diinterpretasikan dengan jelas mewakili variabel mana maka perlu dilakukan rotasi faktor.

Tabel 9. Matriks Komponen  
*Component Matrix*<sup>a</sup>

	Component		
	1	2	3
F4	.598	.155	.774
F5	-.245	-.533	.955
F6	.398	.155	.774
F10	.955	-.133	-.245
F11	.725	.671	-.006
F12	.872	-.323	.266
F13	-.079	.949	.008
F14	-.133	.955	-.245
F15	.725	.671	-.006

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 3 components extracted.

*Rotated Component Matrix*

Rotasi faktor menggunakan metode *varimax* ditujukan untuk memaksimalkan keragaman *loading factor* pada masing-masing faktor sehingga variabel asal hanya

mempunyai korelasi yang tinggi dan kuat terhadap satu faktor tertentu dan memiliki korelasi lemah dengan faktor lainnya. Tabel 10 merupakan hasil rotasi faktor dengan *varimax* menggunakan SPSS. Dari Tabel 10

diperoleh keterangan bahwa masing-masing variabel memiliki korelasi yang tinggi dengan satu faktor tertentu. Dengan demikian *loading factor* hasil rotasi

tersebut yang digunakan dalam proses analisis selanjutnya karena dipandang setiap faktor sudah dapat menjelaskan keragaman variabel asal dengan tepat.

**Tabel 10. Matriks Rotasi Komponen Rotated Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component		
	1	2	3
F4	.239	.059	.753
F5	.311	.384	.807
F6	.410	.279	.903
F10	.786	.253	.126
F11	.852	.371	.316
F12	.920	.110	.252
F13	.248	.764	.369
F14	.313	.821	.276
F15	.282	.900	.180

Extraction Method: Principal

Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser

Normalization.<sup>a</sup>

a. Rotation converged in 6 iterations.

Dari tabel 10 diketahui bahwa nilai *loading factor* masing-masing variabel berada pada nilai  $\geq 0,75$  sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor yang terbentuk signifikan terhadap variabel yang dikelompokkan.

## 6. Interpretasi Faktor

### *Component Transformation Matrix*

Interpretasi faktor yang terbentuk adalah sebagai berikut:

- a. Faktor 1 memiliki korelasi kuat dengan variabel F10 (*Formulating-Reasoning*), F11 (*Employing-Reasoning*) dan F12 (*Interpreting-Reasoning*). Peneliti menamakan faktor 1 dengan faktor *reasoning*. Faktor *reasoning* dapat menjelaskan keragaman data sebesar 74,31% dengan nilai *loading factor* terbesar untuk indikatornya yakni 0,920.
- b. Faktor 2 memiliki korelasi kuat dengan variabel F13 (*Formulating-Devising strategies*), F14 (*Employing-Devising strategies*) dan F15 (*Interpreting-Devising strategies*). Peneliti menamakan faktor 2 dengan faktor *devising strategies*. Faktor *devising strategies*

dapat menjelaskan keragaman data sebesar 11,53% dengan nilai *loading factor* terbesar untuk indikatornya yakni 0,900.

- c. Faktor 3 memiliki korelasi kuat dengan variabel F4 (*Formulating-Mathematising*), F5 (*Employing-Mathematising*) dan F6 (*Interpreting-Mathematising*). Peneliti menamakan faktor 3 dengan faktor *mathematising*. Faktor *mathematising* dapat menjelaskan keragaman data sebesar 6% dengan nilai *loading factor* terbesar untuk indikatornya yakni 0,903.

Selanjutnya untuk memastikan bahwa faktor-faktor yang terbentuk sudah tidak memiliki korelasi lagi satu sama lain dapat dilihat pada *component transformation matrix* di Tabel 11. Nilai-nilai korelasi pada diagonal utama terletak pada rentang nilai 0,7 sampai 0,9 yaitu 0,900 untuk faktor 1, 0,826 untuk faktor 2 dan 0,782 untuk faktor 3. Nilai korelasi tersebut berada pada kriteria korelasi kuat dan sangat kuat sehingga dapat diartikan bahwa ketiga faktor yang terbentuk sudah tepat dan memiliki korelasi unik

**Tabel 11. Matriks Transformasi Komponen**  
**Component Transformation Matrix**

Component	1	2	3
1	.900	.455	.415
2	-.547	.826	.133
3	-.282	-.332	.782

Extraction Method: Principal

Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser

Normalization.

Prosedur analisis faktor konfirmatori dari 21 aspek literasi matematik menghasilkan tiga faktor teratas yang menjadi pendukung utama proses pemecahan masalah. Ketiga faktor tersebut yaitu *reasoning* (faktor 1), *devising strategies* (faktor 2) dan *mathematising* (faktor 3). Pada Tabel 10 diinformasikan bahwa faktor 1 berkorelasi dengan tiga variabel yakni *Formulating-Reasoning* (F10), *Employing-Reasoning* (F11) dan *Interpreting-Reasoning* (F12) yang memiliki nilai *loading factor* berturut-turut 0,786, 0,852 dan 0,920. Dari Tabel 8 diketahui jika faktor 1 dapat menjelaskan keragaman data sebesar 74,31% yang artinya faktor 1 yang berkorelasi dengan ketiga variabel F10, F11 dan F12 memberikan kontribusi paling besar pada proses pemecahan masalah. Dengan kata lain, *reasoning* menjadi aspek dominan yang menjadi penentu berkembang tidaknya atau meningkat tidaknya kemampuan pemecahan masalah pada mahasiswa. Pernyataan ini secara implisit sejalan dengan yang diungkapkan Ozsoy, Kuruyer dan Cakiroglu (2015) bahwa pemecahan masalah mengacu pada eliminasi masalah melalui paduan sejumlah informasi yang dibutuhkan dengan seperangkat operasi pada proses kognitif (penalaran). Sementara Celebioglu, Yazgan dan Ezentas (2010) dan Gunhan (2014) menekankan pentingnya menanamkan bernalar pada peserta didik sedini mungkin karena berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa semakin sedikit perhatian yang diberikan pada *mathematical reasoning* maka semakin banyak siswa yang tidak dapat menyelesaikan masalah yang memiliki karakteristik sama dengan masalah kehidupan nyata yakni masalah non-rutin. Bergsten, Engelbrecht dan

Kagesten (2017) sepakat dengan yang diungkapkan peneliti sebelumnya yaitu siswa cenderung menjadi siswa yang *procedurally oriented* jika tidak dilatih bernalar. Tidak hanya itu, memecahkan masalah matematika memerlukan beberapa aspek termasuk mengetahui bagaimana berpikir dan bernalar dalam ruang semesta matematika (Maree, Aldous, Hattingh, Swanepoel dan van der Linde, 2006), dan jika siswa telah mampu menggunakan bahkan mengoptimalkan potensi berpikir dan bernalarnya maka ia sedang menjalani pembelajaran yang efektif (Sullivan, 2011; Mueller, Yankelewitz dan Maher, 2014). Mengingat pentingnya posisi bernalar pada kehidupan, NCTM (2009) meluncurkan garis kebijakan dan arahan untuk guru-guru di Amerika dalam upaya mempromosikan standar yang tinggi pada *reasoning and sense making* sebagai langkah mempersiapkan generasi muda untuk kesuksesan di masa depan. Martin, Carter, Forster, Howe, Kader, Kepner, Quander, McCallum, Robinson, Sniper dan Valdez (2009) menambahkan kebiasaan yang ingin dibangun pada kebijakan dan arahan *reasoning and sense making* tersebut diantaranya *analyzing a problem, implementing strategy, seeking and using connections* dan *reflecting on a solution*.

Faktor 2 yang menempati posisi kedua terpenting dalam proses pemecahan masalah yaitu *devising strategies* dengan keragaman data yang dapat dijelaskan berada pada nilai 11,53%. Persentase tersebut dijadikan dasar bahwa faktor *devising strategies* memberikan kontribusi dalam keberhasilan suatu pemecahan masalah. Badger, Sangwin, Hawkes, Burn, Mason dan Pope (2012) menyatakan bahwa salah satu fokus

mengajarkan *problem-solving* di kelas mahasiswa memiliki dua sudut pandang capaian yang dapat dicapai bersamaan yakni secara kognitif yaitu membiasakan mahasiswa untuk menginvestigasi informasi yang ada dan menyusun strategi berdasarkan apa yang diketahui, sementara secara psikis yaitu memberi pengalaman bagaimana mempertahankan diri dari sikap menyerah ketika menghadapi kebuntuan dan belajar mengambil resiko serta menerima konsekuensi. Sementara Yew dan Zamri (2016) mengatakan bahwa hampir 60% proses pemecahan masalah berada pada level menyusun strategi. Oktaviyanthi dan Agus (2018b) dalam penelitiannya menguraikan aktivitas merancang strategi yang didasarkan pada kerangka PISA meliputi (1) memilih atau membuat rencana strategi secara matematis sebagai penafsiran ulang masalah kontekstual, (2) memeriksa rencana strategi yang mengarah ke solusi matematika, dan (3) merancang dan menerapkan strategi, memvalidasi solusi dan menafsirkan hasil matematika sesuai konteks masalah.

Posisi ketiga yang memberikan kontribusi dan dukungan pada proses pemecahan masalah ditempati oleh faktor ketiga yaitu *mathematising* dengan persentase keragaman data yang dapat dijelaskan sebesar 6%. Jupri dan Drijvers (2016) menyoroiti urgensi *mathematising* sebagai proses penting dalam pembelajaran dan pengajaran dalam kerangka pemecahan masalah. Ditambahkan Hidiroglu, Dede, Unver dan Guzel (2016) bahwa menyelesaikan masalah matematika memerlukan langkah *mathematising* untuk mentransformasi konteks dunia nyata ke dalam bahasa matematika. Oleh karena itu,

#### D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis faktor konfirmatori mengenai aspek literasi matematik yang berkerja pada proses pemecahan masalah yang dilakukan mahasiswa, diperoleh hasil bahwa faktor *reasoning*, *devising strategies* dan *mathematising* menjadi tiga faktor teratas yang memberikan dampak besar bagi pemecahan masalah dengan persentase keragaman data berturut-turut yaitu 74,31%, 11,53% dan 6%. Faktor dominan yang bekerja pada proses pemecahan

Knott (2014) menyatakan posisi *mathematising* sebagai mediator *reasoning* dengan *devising strategies*. Kegiatan *mathematising* dalam proses pemecahan masalah meliputi (1) area memformulasi matematika (*formulating mathematics*) yang berisi kegiatan mengidentifikasi struktur dan variabel matematika dalam masalah nyata kemudian membuat asumsi berdasarkan hasil identifikasi tersebut berupa suatu model matematika sehingga proses selanjutnya dapat dilakukan; (2) area mempekerjakan matematika (*employing mathematics*) yang memuat aktivitas menyusun kerangka pemahaman konteks masalah untuk memandu proses penyelesaian matematik dari model matematika yang telah dihasilkan dengan akurasi yang tepat; dan (3) area menafsirkan matematika (*interpreting mathematics*) yang terdiri dari kegiatan membangun pemahaman terhadap solusi matematika, baik tingkatan maupun batasan, sebagai konsekuensi dari model matematika yang digunakan.

Dalam penelitian mengenai pemecahan masalah yang direlasikan dengan literasi matematik, belum ditemukan penelitian yang membahas mengenai analisis faktor aspek literasi matematik yang paling dominan dalam proses pemecahan masalah. Hal tersebut menjadikan hasil penelitian ini temuan terbaru dalam aspek literasi matematik pada proses pemecahan masalah. Selain itu, temuan penelitian ini dijadikan sebagai rekomendasi pertama dalam penyusunan rencana pembelajaran untuk mengoptimalkan *reasoning*, *devising strategies* dan *mathematising* dan mengembangkan aspek literasi matematik lainnya.

masalah yaitu *reasoning*. Hasil analisis faktor konfirmatori ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam menyusun bahan ajar yang mengeksplorasi kemampuan bernalar, berstrategi dan mematematisasi informasi dari suatu masalah yang mendukung pada langkah solusi. Selain itu, hasil analisis pada penelitian ini dapat dirujuk untuk mengembangkan instrumen evaluasi yang valid dan reliabel dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Sementara pada mata kuliah eksak atau ilmu sosial lainnya, metode penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam menelusuri

suatu faktor pendukung pemecahan masalah.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (KEMENRISTEKDIKTI), Republik Indonesia yang telah membiayai penelitian ini dalam skema Penelitian Dosen Pemula.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, R. N. (2010). Efektivitas pembelajaran matematika melalui pendekatan realistics mathematics education (RME) dengan pemecahan masalah dan pendekatan realistics mathematics education (RME) ditinjau dari gaya belajar siswa. *Thesis*, Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- American Society for Engineering Education. (2013). *Transforming undergraduate education in engineering*. Arlington: Author.
- Badger, M. S., Sangwin, C. J., Hawkes, T. O., Burn, R. P., Mason, J., & Pope, S. (2012). *Teaching problem-solving in undergraduated mathematics*. England: Conventri University.
- Bergsten, C., Engelbrecht, J., & Kagesten, O. (2017). Conceptual and procedural approaches to mathematics in the engineering curriculum – comparing views of junior and senior engineering students in two countries. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13 (3), 533-553. doi: 10.12973/Eurasia.2017.00631a
- Celebioglu, B., Yazgan, Y., & Ezentas, R. (2010). Usage of non-routine problem solving strategies at first grade level. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2 (2), 2968-2974. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.449>
- Frasticha, Fathurrohman, M., & Ihsanudin. (2016). Pengaruh model pembelajaran assurance, relevance, interest, assessment, satisfaction dengan strategi active learning tipe index card match terhadap kemampuan pemecahan masalah matemati siswa sma. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 9 (2), 222-229.
- Retrieved from: <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPM/article/view/1000/1778>
- Gunhan, B. C. (2014). A case study on the investigation of reasoning skills in geometry. *South African Journal of Education*, 34 (2), 1-19.
- Grove, S. (2012). Developing mathematical proficiency. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 35 (2), 119-145.
- Hidiroglu, C. N., Dede, A. T., Unver, S. K., & Guzel, E. B. (2016). Mathematics student teachers' modelling approaches while solving the designed esme rug problem. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13 (3), 873-892. doi: 10.12973/Eurasia.2017.00648a
- Jupri, A., & Drijvers, P. (2016). Student difficulties in mathematizing world problems in algebra. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12 (9), 2481-2502. doi: 10.12973/Eurasia.2016.12991
- Kaiser, H. F., & Rice, J. (1974). Little jiffy, mark IV. *Educational and Psychological Measurement*, 34, 111-117. doi: <http://sci-hub.tw/10.1177/001316447403400115>
- Knott, A. (2014). The process of mathematisation on mathematical modelling of number patterns in secondary school mathematics. *Dissertation*, South Africa: Stellenbosch University.
- Maree, K., Aldous, C., Hattinng, A., Swanepoel, A., & van der Linde, M. (2006). Predictors of learner performance in mathematics and science according to a large-scale study in Mpumalanga. *South African*

- Journal of Education*, 26 (2), 229-252.
- Martin, W. G., Carter, J., Forster, S., Howe, R., Kader, G., Kepner, H., Quander, J. R., McCallum, W., Robinson, E., Sniper, V., & Valdez, P. (2009). *Focus in high school mathematics: Reasoning and sense making*. Reston, VA: NCTM.
- Mueller, M., Yankelewitz, D., & Maher, C. (2014). Teachers promoting student mathematical reasoning. *Investigations in Mathematics Learning*, 7 (2), 1-20.
- Murtafiah, & Amin, N. (2018). Pengaruh gaya kognitif dan gender terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 11 (1), 75-82. Retrieved from: <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPM/article/view/2986/2317>
- NCTM. (2009). *A teacher's guide to reasoning and sense making*. Reston, VA: Author.
- Ningsih, S. C. (2016). *Upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pendidikan matematika UPY melalui model pembelajaran creative problem solving (CPS) pada mata kuliah teori bilangan*. Yogyakarta: Universitas PGRI Yogyakarta. Retrieved from: <http://repository.upy.ac.id/1045/>
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: are we able to put the mathematics we learn into everyday use?. *Journal of Mathematics Education*, 4 (1), 89-100.
- Oktaviani, R., & Supriani, Y. (2014, 3 Mei). *A description of the student's problem solving ability based on personality*. Paper presented at the International Seminar on Education 2014, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Banten. Retrieved from <https://osf.io/f5qpz>
- Oktaviani, R., Agus, R. N., & Supriani, Y. (2015). Pisa mathematics framework dalam penelusuran mathematical literacy mahasiswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7 (1), 77-86. Retrieved from: <https://osf.io/preprints/inarxiv/z2qsf/>
- Oktaviani, R., & Agus, R. N. (2018a). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru melalui keterampilan fungsional matematis. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 11 (1), 1-19. doi: <https://doi.org/10.20414/betajtm.v11i1.142>
- Oktaviani, R., & Agus, R. N. (2018b). Eksplorasi kemampuan merancang strategi mahasiswa berdasarkan kategori proses literasi matematik. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, submitted.
- Organization for Economic Corporation and Development. (2010). *PISA 2012 mathematics framework*. Finlandia: Author.
- Organization for Economic Corporation and Development. (2013). *PISA 2012 Assessment and analytical framework: mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Finlandia: Author.
- Ozsoy, G., Kuruyer, H. G., & Cakiroglu, A. (2015). Evaluation of students' mathematical problem solving skills in relation to their reading levels. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 8 (1), 113-132.
- Pacific Policy Research Center. (2010). *21<sup>st</sup> century skills for students and teachers*. Honolulu: Research and Evaluation Division.
- Peraturan Presiden RI 2012 No. 8, Kerangka Kualifikasi Nasional

- Indonesia.
- Purnomo, W. Y. (2015). Pengembangan desain pembelajaran berbasis penilaian dalam pembelajaran matematika. *Cakrawala Pendidikan*, XXXIV (2), 182-191. Retrieved from: <https://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/4823/4176>
- Putra, S. S., & Fitriyani, H. (2007, 7 Oktober). *Pembelajaran matematika dengan model Missouri mathematics project untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa smp*. Paper presented at the Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Semarang, Jawa Tengah. Retrieved from <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/3074/2983>
- Rahmawati, Rustaman, N. Y., Hamidah, I., & Rusdiana, D. (2017). The use of classroom assessment to explore problem solving skills based on pre-service teachers' cognitive style dimension in basic physics course. *Journal Physic Conference Series*. Retrieved from: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/812/1/012047/pdf>
- Risnawati, Mardianita, W., & Hernety. (2016). Pengembangan lks pemecahan masalah kaidah pencacahan dengan pendekatan metakognitif untuk sma kelas xi. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 9 (1), 138-144. Retrieved from: <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPM/article/view/991/792>
- Stacey, K. (2010). Mathematical and scientific literacy around the world. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33 (1), 1-16.
- Stacey, K. (2012). The international assessment of mathematical literacy. *12<sup>th</sup> International Congress on Mathematical Education*, 8-15 July 2012, COEX, Seoul, Korea.
- Sullivan, P. (2011). *Teaching mathematics: using research-informed strategies*. Victoria: Australian Council for Educational Research.
- Tai, W. C., & Lin, S. W. (2015). Relationship between problem-solving style and mathematical literacy. *Educational Research and Reviews*, 10 (11), 1480-1486.
- Warli, & Fadiana, M. (2015). Math learning model that accommodates cognitive style to build problem-solving skills. *Higher Education Studies*, 5 (4), 86-98. doi: <http://dx.doi.org/10.5539/hes.v5n4p86>
- Wahyuni, D., Ariani, N. M., & Syahbana, A. (2013). Kemampuan pemecahan masalah matematis dan beliefs siswa pada pembelajaran open-ended dan konvensional. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3 (1), 35-41. Retrieved from: <https://www.online-journal.unja.ac.id/index.php/edumatica/article/view/1406>
- Yew, W. T., & Zamri, S. N. A. S. (2016). Problem solving strategies of selected pre-service secondary school mathematics teachers in Malaysia. *The Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4 (2), 17-31.



Appendix a

**Tabel 2. Matriks Korelasi Variabel Penelitian**

**Correlation Matrix**

		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21
Correlation	F1	1.000	.661	.599	.628	.700	.531	.718	.705	.538	.563	.625	.533	.578	.690	.513	.740	.757	.513	.760	.765	.615
	F2	.661	1.000	.595	.797	.892	.612	.645	.892	.588	.736	.726	.578	.789	.780	.526	.781	.876	.568	.737	.912	.615
	F3	.599	.595	1.000	.453	.632	.587	.358	.664	.517	.371	.435	.469	.541	.693	.613	.506	.636	.437	.434	.581	.499
	F4	.628	.797	.453	1.000	.840	.402	.717	.767	.376	.868	.715	.501	.766	.691	.401	.760	.786	.497	.796	.789	.533
	F5	.700	.892	.632	.840	1.000	.601	.657	.942	.535	.757	.771	.652	.791	.807	.554	.822	.929	.593	.775	.905	.606
	F6	.531	.612	.587	.402	.601	1.000	.425	.629	.719	.329	.424	.527	.432	.572	.647	.496	.644	.699	.521	.676	.680
	F7	.718	.645	.358	.717	.657	.425	1.000	.676	.411	.765	.761	.462	.728	.637	.372	.722	.706	.529	.777	.729	.552
	F8	.705	.892	.664	.767	.942	.629	.676	1.000	.569	.686	.704	.601	.761	.847	.590	.856	.926	.551	.778	.928	.595
	F9	.538	.588	.517	.376	.535	.719	.411	.569	1.000	.390	.480	.677	.351	.530	.823	.380	.586	.721	.443	.623	.546
	F10	.563	.736	.371	.868	.757	.329	.765	.686	.390	1.000	.832	.564	.785	.625	.359	.682	.710	.476	.678	.732	.378
	F11	.625	.726	.435	.715	.771	.424	.761	.704	.480	.832	1.000	.573	.742	.621	.450	.678	.728	.597	.673	.749	.483
	F12	.533	.578	.469	.501	.652	.527	.462	.601	.677	.564	.573	1.000	.427	.574	.655	.399	.617	.547	.427	.610	.317
	F13	.578	.789	.541	.766	.791	.432	.728	.761	.351	.785	.742	.427	1.000	.783	.417	.799	.853	.417	.741	.755	.560
	F14	.690	.780	.693	.691	.807	.572	.637	.847	.530	.625	.621	.574	.783	1.000	.586	.798	.868	.545	.665	.849	.516
	F15	.513	.526	.613	.401	.554	.647	.372	.590	.823	.359	.450	.655	.417	.586	1.000	.405	.569	.646	.419	.569	.582
	F16	.740	.781	.506	.760	.822	.496	.722	.856	.380	.682	.678	.399	.799	.798	.405	1.000	.874	.451	.825	.877	.530
	F17	.757	.876	.636	.786	.929	.644	.706	.926	.586	.710	.728	.617	.853	.868	.569	.874	1.000	.608	.832	.911	.657
	F18	.513	.568	.437	.497	.593	.699	.529	.551	.721	.476	.597	.547	.417	.545	.646	.451	.608	1.000	.507	.647	.582
	F19	.760	.737	.434	.796	.775	.521	.777	.778	.443	.678	.673	.427	.741	.665	.419	.825	.832	.507	1.000	.805	.707
	F20	.765	.912	.581	.789	.905	.676	.729	.928	.623	.732	.749	.610	.755	.849	.569	.877	.911	.647	.805	1.000	.605
	F21	.615	.615	.499	.533	.606	.680	.552	.595	.546	.378	.483	.317	.560	.516	.582	.530	.657	.582	.707	.605	1.000



Appendix c

**Tabel 5. Anti-image Matrices**

Anti-image Matrices

		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21
Anti-image Correlation	F1	.486 <sup>a</sup>	-.085	-.529	.190	-.148	.202	-.458	.480	.043	-.095	-.033	-.022	.514	-.078	-.155	-.244	-.320	.298	-.209	-.217	-.167
	F2	-.085	.409 <sup>a</sup>	-.006	-.285	.094	.098	.268	-.311	-.290	.092	-.036	-.115	-.393	.201	.328	.171	.114	-.004	.239	-.452	-.246
	F3	-.529	-.006	.456 <sup>a</sup>	-.131	.011	-.314	.283	-.358	-.061	.105	-.068	.063	-.293	-.254	-.015	.141	.217	-.084	.140	.314	.081
	F4	.190	-.285	-.131	.860 <sup>a</sup>	-.445	.142	-.167	.336	.202	-.650	.360	.179	.305	-.190	-.226	-.081	-.033	-.005	-.405	.029	-.050
	F5	-.148	.094	.011	-.445	.897 <sup>a</sup>	.013	.413	-.577	.187	.099	-.326	-.357	-.152	.232	.154	.070	-.195	-.202	.219	-.082	-.185
	F6	.202	.098	-.314	.142	.013	.910 <sup>a</sup>	-.015	.032	-.155	.009	.200	-.206	-.013	.147	.115	-.082	-.013	-.244	.038	-.322	-.393
	F7	-.458	.268	.283	-.167	.413	-.015	.489 <sup>a</sup>	-.503	-.066	-.085	-.196	-.250	-.420	-.001	.313	.020	.288	-.326	-.054	.014	-.192
	F8	.480	-.311	-.358	.336	-.577	.032	-.503	.386 <sup>a</sup>	.131	-.133	.102	.281	.515	-.157	-.415	-.133	-.363	.419	-.204	-.218	.134
	F9	.043	-.290	-.061	.202	.187	-.155	-.066	.131	.470 <sup>a</sup>	-.213	-.027	-.022	.313	.082	-.600	.187	-.358	-.088	-.083	-.137	.063
	F10	-.095	.092	.105	-.650	.099	.009	-.085	-.133	-.213	.881 <sup>a</sup>	-.383	-.243	-.427	.170	.184	.050	.197	-.041	.154	-.066	.217
	F11	-.033	-.036	-.068	.360	-.326	.200	-.196	.102	-.027	-.383	.933 <sup>a</sup>	-.020	-.117	.123	-.015	-.062	.140	-.252	-.055	-.066	-.029
	F12	-.022	-.115	.063	.179	-.357	-.206	-.250	.281	-.022	-.243	-.020	.837 <sup>a</sup>	.316	-.163	-.428	.320	-.303	.255	-.079	.039	.388
	F13	.514	-.393	-.293	.305	-.152	-.013	-.420	.515	.313	-.427	-.117	.316	.798 <sup>a</sup>	-.306	-.397	-.146	-.599	.397	-.138	.103	-.061
	F14	-.078	.201	-.254	-.190	.232	.147	-.001	-.157	.082	.170	.123	-.163	-.306	.934 <sup>a</sup>	-.055	.005	-.164	-.142	.274	-.366	.053
	F15	-.155	.328	-.015	-.226	.154	.115	.313	-.415	-.600	.184	-.015	-.428	-.397	-.055	.785 <sup>a</sup>	-.142	.403	-.270	.161	.082	-.351
	F16	-.244	.171	.141	-.081	.070	-.082	.020	-.133	.187	.050	-.062	.320	-.146	.005	-.142	.444 <sup>a</sup>	-.199	.087	-.127	-.334	.246
	F17	-.320	.114	.217	-.033	-.195	-.013	.288	-.363	-.358	.197	.140	-.303	-.599	-.164	.403	-.199	.490 <sup>a</sup>	-.322	-.153	.139	-.071
	F18	.298	-.004	-.084	-.005	-.202	-.244	-.326	.419	-.088	-.041	-.252	.255	.397	-.142	-.270	.087	-.322	.368 <sup>a</sup>	.024	-.167	-.014
	F19	-.209	.239	.140	-.405	.219	.038	-.054	-.204	-.083	.154	-.055	-.079	-.138	.274	.161	-.127	-.153	.024	.298 <sup>a</sup>	-.121	-.348
	F20	-.217	-.452	.314	.029	-.082	-.322	.014	-.218	-.137	-.066	-.066	.039	.103	-.366	.082	-.334	.139	-.167	-.121	.298 <sup>a</sup>	.169
	F21	-.167	-.246	.081	-.050	-.185	-.393	-.192	.134	.063	.217	-.029	.388	-.061	.053	-.351	.246	-.071	-.014	-.348	.169	.278 <sup>a</sup>

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)