

**STRUCTURAL EQUATION MODELLING–PARTIAL LEAST SQUARE
UNTUK MENGUKUR KUALITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA
DISKRIT DENGAN LMS**

Novi Mardiana

STMIK IKMI Cirebon
nov.mardiana@gmail.com

Ahmad Faqih

STMIK IKMI Cirebon

ABSTRACT. *The learning management system (LMS), a commonly used emerging IT, is designed to support anytime anywhere learning and relate between lecture and students. Typically, LMS is an IT tool used to maintain course website for posting course content, communicating with students, and updating events which support the entire learning process.*

On of the most fundamental course for IT students to complete because deal with others computer sciences course is Discrete Mathematics. The aim of this paper is to describe initial research respect to LMS and its support to increase the quality of learning in Discrete Mathematics course. Data collected from 3rd semester IT students which using LMS in the learning process of Discrete Mathematics course. We use SEM-PLS to analyze data. SEM-PLS is a soft modeling approach for small data with no assumptions about data distribution. Preliminary data shows that, there a positive result about using LMS and the learning quality in Discrete Mathematics course.

Keywords: *LMS, SEM-PLS, Learning Quality, Discrete Mathematics*

ABSTRAK. *Learning Management System (LMS) merupakan sebuah sistem pendukung pembelajaran menggunakan teknologi informasi yang menghubungkan dosen dan mahasiswa tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. LMS dapat digunakan untuk memperbaharui situs web perkuliahan, memuat materi perkuliahan, berkomunikasi dengan mahasiswa, dan memuat kegiatan yang mendukung proses pembelajaran. Salah satu mata kuliah paling mendasar bagi mahasiswa program studi Teknik Informatika adalah Matematika Diskrit. Hal ini karena, materi dalam Matematika Diskrit adalah dasar untuk memahami materi lain pada mata kuliah terkait kompetensi mahasiswa Teknik Informatika. Paper ini menyajikan hasil penelitian awalan terkait penggunaan LMS yang mendukung peningkatan kualitas pembelajaran Matematika Diskrit. Data diperoleh dari mahasiswa semester 3 yang menggunakan LMS dalam perkuliahan Matematika Diskrit. Data dianalisa menggunakan metode *Structural Equation Modelling-PLS*. SEM-PLS adalah metode yang memungkinkan analisa data dengan ukuran sampel relatif kecil dan tidak membutuhkan asumsi distribusi data. Data awal menunjukkan hasil yang positif terkait penggunaan LMS dan kualitas pembelajaran Matematika Diskrit.*

Kata Kunci: *LMS, SEM-PLS, Learning Quality, Discrete Mathematics*

1. PENDAHULUAN

Dalam rangka menghasilkan lulusan yang berkualitas, maka perlu adanya inovasi dalam proses pembelajaran. Teknologi informasi dapat digunakan sebagai alat untuk meningkatkan kualitas pendidikan tinggi yang salah satu indikatornya adalah kualitas lulusan. Inovasi proses pembelajaran dapat dilakukan dengan memanfaatkan *Learning Management System (LMS)* sebagai sistem pendukung dalam proses pembelajaran. LMS adalah aplikasi perangkat lunak untuk mengelola proses pembelajaran yang bertujuan meningkatkan akses terhadap materi belajar.

LMS dapat digunakan para dosen dan mahasiswanya untuk mendukung aktivitas tatap muka agar tidak ruang dan waktu. Melalui LMS, materi-materi yang disampaikan pada sesi tatap muka, dapat diakses oleh mahasiswa dimana pun dan kapan pun. Materi perkuliahan yang disajikan dosen melalui LMS dapat berupa teks, audio, maupun video. Selain itu banyak fitur dalam LMS yaitu *Assignment, Documentt, Forum, Learning Path, Links, Tests, Attendances, Forums, Users, Reporting dan Projects*. Pada penelitian ini, LMS diujicobakan pada kelas mata kuliah Matematika Diskrit. Mata kuliah ini adalah salah satu mata kuliah yang menjadi dasar pemahaman mahasiswa akan materi perkuliahan lain terkait teknologi informasi. Maka, setiap mahasiswa program studi Teknik Informatika diharapkan menguasai dan memahami materi-materi mata kuliah Matematika Diskrit dengan baik. Perlu adanya peningkatan kualitas pembelajaran dalam rangka meningkatkan kompetensi lulusan program studi Teknik Informatika. Kualitas ini dapat dilihat dari minat dan kualitas hasil belajar mahasiswa.

Paper ini menyajikan deskripsi penelitian awal yang mengukur sejauh mana pengaruh dukungan LMS dan konten didalamnya pada proses pembelajaran Matematika Diskrit terhadap minat belajar dan kualitas hasil pembelajaran yang dicapai mahasiswa di lingkungan STMIK IKMI Cirebon.

2. METODE PENELITIAN

Pengukuran menggunakan SEM-PLS yang merupakan metode alternatif dari SEM berbasis kovarians. Software Smart.PLS 3 digunakan untuk membuat model pengukuran dan model struktural serta mengevaluasi kedua model tersebut. Data yang dianalisa diperoleh dari Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan memberi intervensi berupa pemanfaatan LMS dalam proses pembelajaran Matematika Diskrit. Salah satu tujuan PTK adalah meningkatkan mutu pembelajaran di suatu kelas. Populasi sekaligus sampel penelitian ini adalah 108 mahasiswa semester 3 Program Studi Teknik Informatika STMIK IKMI Cirebon. Perkuliahan Matematika Diskrit dilaksanakan dalam 16 pertemuan. Materi perkuliahan berupa presentasi, modul, buku soal maupun video terstruktur sesuai RPS diupload di LMS. Tugas, kehadiran, progres belajar, evaluasi berupa kuis mahasiswa dipantau dan dikoreksi melalui LMS.

Pada penelitian awal, 108 mahasiswa diamati selama 7 pertemuan pertama. Pada 7 pertemuan pertama disampaikan materi Himpunan, Logika, serta Relasi dan Fungsi dengan LMS sebagai sistem pendukung proses pembelajaran. Pada akhir pertemuan ke-7, mahasiswa diminta untuk mengisi kuisisioner berdasarkan persepsi mereka terhadap dukungan LMS beserta konten materi perkuliahan didalamnya pada proses pembelajaran selama 7 pertemuan awal.

Skala Likert digunakan dalam penelitian ini dengan skala 1 s.d 5, dimana 5 Sangat Setuju, 4 Setuju, 3 Netral, 2 Tidak Setuju dan 1 Sangat Tidak Setuju. Kuisisioner terbagi menjadi 3 bagian yaitu persepsi mereka terhadap LMS, konten materi mata kuliah Matematika Diskrit yang diupload di LMS serta minat dan kualitas proses pembelajaran yang dicapai dengan dukungan LMS. Kuisisioner yang digunakan telah melalui uji validitas dan reliabilitas terlebih dahulu dengan sampel 50 mahasiswa semester 4 Prodi yang sama yang telah menyelesaikan perkuliahan Matematika Diskrit dengan LMS sebagai sistem pendukung selama satu semester.

Pada awalnya terdapat 63 item dalam kuisisioner, setelah pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan maka hanya tersisa 50 item yang dapat digunakan untuk tahapan penelitian selanjutnya. Item-item yang valid dan reliabel terdiri atas 7

item *Perceived of Usefulness* (PU), 7 item *Perceived Ease of Use* (PE), 10 item *Interactivity and Control* (IC), 9 item *Content of Learning* (CEL), 10 item *Interest of Learning* (IL) dan 7 item *Quality of Learning* (QL). Data hasil kuisioner dianalisa menggunakan metode SEM-PLS. Akan dilihat apakah LMS dan konten perkuliahan didalamnya mempengaruhi minat belajar mahasiswa yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pembelajaran yang mereka lalui.

Analisa data menggunakan software Smart.PLS 3 dilakukan dua tahap yaitu pertama pembuatan model struktural dan model pengukuran, tahap kedua mengevaluasi model pengukuran dan model struktural. Dalam PLS terdapat dua model yaitu model pengukuran dan model struktural. Model pengukuran atau *Outer Model* menghubungkan variabel manifest yang diobservasi dengan variabel latennya, sedangkan model struktural atau *Inner Model* menggambarkan hubungan antara variabel-variabel laten dalam model. Variabel manifest berupa indikator-indikator yang diturunkan menjadi item-item pertanyaan dalam kuisioner.

Model pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model reflektif dimana semua konstruk mengimplikasikan indikator-indikator. Dalam model struktural, konstruk PU, PE, IC dan CEL merupakan variabel laten eksogen (variabel independen) dan IL beserta QL adalah variabel endogen (variabel dependen). Setelah model struktural dan model pengukuran dari suatu kasus telah dibentuk, selanjutnya model tersebut dibuat pada Smart.PLS 3 menjadi model *path* dan dievaluasi dengan tahapan sebagai berikut.

1. Evaluasi Model Pengukuran

Dalam evaluasi model pengukuran, terdapat tiga hal yang harus dievaluasi yaitu *Internal Consistency*, *Convergent Validity*, dan *Discriminant Validity*.

a) *Internal Consistency*

Nilai yang harus diperhatikan adalah *Alpha Cronbach* dan *Composite Reliability* dengan batas minimal keduanya 0.6 dan tidak melebihi 0.9 untuk menghindari semua variabel dan indikator mengukur fenomena yang sama (Hair dkk, 2014). Sementara nilai *Average Variance Extracted* (AVE) yang diharapkan melebihi dari angka $> 0,5$.

b) *Convergent Validity*

Nilai *Convergent Validity* dilihat *outer loading* dan AVE (Henseler & Ringle, 2009) dan (Sinkovics, 2009). Nilai *outer loading* yang signifikan adalah > 0.7 . perhatikan bahwa indikator dengan *outer loading* < 0.7 tidak dapat dipertahankan hanya jika penghapusan indikator tersebut tidak meningkatkan nilai *composite reliability*.

c) *Discriminant Validity*

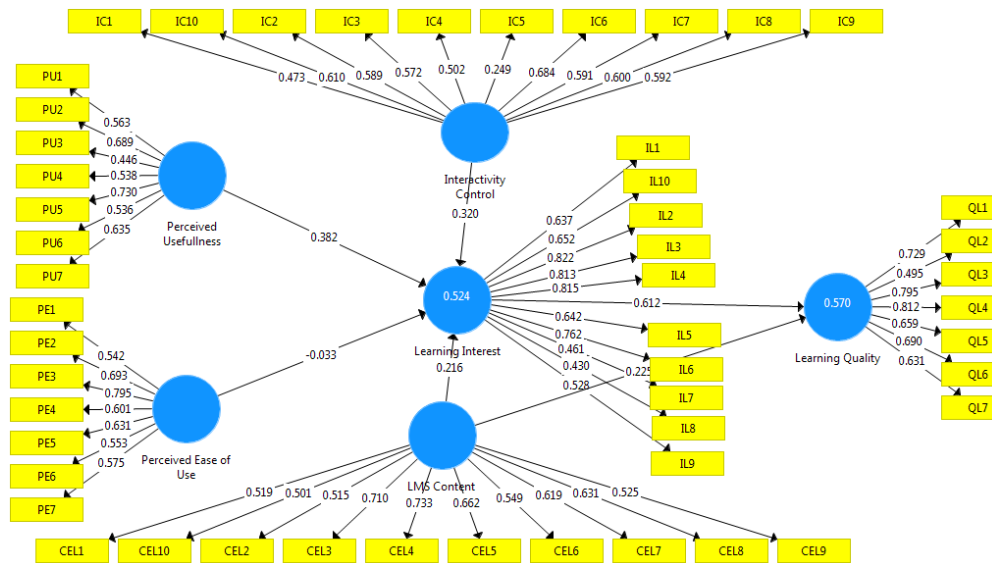
Nilai *Discriminant Validity* dilihat dari *cross loading* (Chin, 1998) dan *Fornell-Larcker Criterion* (Fornell & Larcker, 1981). Pada tabel *cross loading*, harus dipastikan bahwa *outer loading* setiap indikator pada suatu konstruk harus lebih besar dari nilai *cross loading* terhadap konstruk lain. *Fornell-Larcker Criterion* digunakan dengan cara membandingkan akar kuadrat AVE yang harus lebih besar dari nilai korelasi variabel-variabel laten.

2. Evaluasi Model Struktural

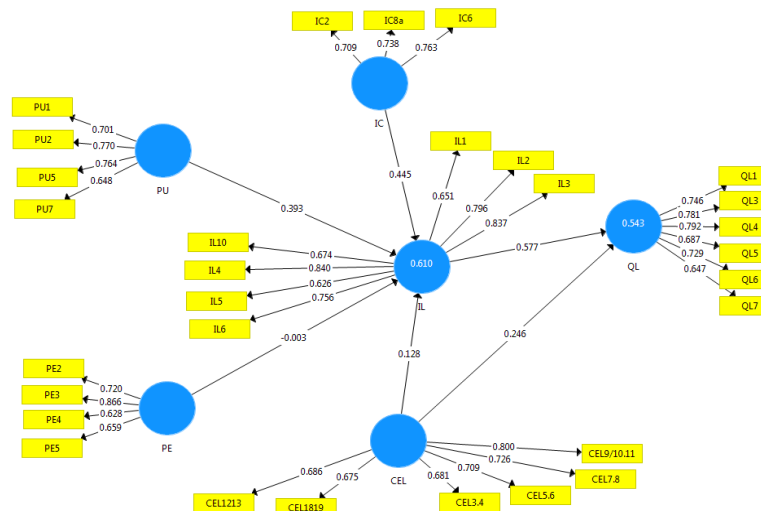
Pada model struktural harus dikaji dan diuji kolinieritas berupa nilai *Inner VIF*, tingkat signifikansi dari koefisien jalur hasil *bootstrapping*, nilai koefisien determinasi R^2 , nilai relevansi prediktif Q^2 , dan f^2 size effect serta *Good of Fitness* suatu model struktural (Ringle dkk, 2014).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan awal penelitian ini adalah memastikan bahwa kuisisioner yang digunakan dalam penelitian valid dan reliabel. Kuisisioner yang disusun diuji validitas dan reliabilitasnya menggunakan persamaan $r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \cdot \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$ dan $r_{11} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right\}$. Berdasarkan hasil uji tersebut diperoleh 50 item dari 108 responden yang dapat dianalisa lebih lanjut. Hal pertama yang dilakukan setelah mengimport data ke Smart.PLS 3 adalah membuat model *path* sesuai model struktural dan model pengukuran.



Gambar 1. Path Model



Gambar 2. Path Model setelah penghapusan indikator

Perhatikan bahwa pada model ini (Gambar 1) hubungan yang dibentuk adalah PU, PE, IC, dan CEL secara bersama mempengaruhi IL kemudian secara tidak langsung mempengaruhi QL. Selain itu CEL juga mempengaruhi secara langsung QL. Langkah selanjutnya adalah mengevaluasi model pengukuran tersebut menggunakan *PLS-Algorithm*. Berdasarkan nilai *outer loading* pada Gambar 2, terdapat banyak indikator konstruk yang harus dihapus. Indikator-indikator tersebut dihilangkan dari model karena nilai *outer loading* < 0,5 sampai diperoleh nilai AVE > 0,5 untuk semua

konstruk. Setelah penghapusan indikator-indikator tersebut dihasilkan *path model* seperti Gambar 2.

Tabel 1. Internal Consistency

	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
CEL	0.809	0.861	0.510
IC	0.580	0.781	0.543
IL	0.863	0.896	0.555
PE	0.703	0.813	0.525
PU	0.694	0.813	0.522
QL	0.826	0.873	0.536

Perhatikan Tabel 1, 2 dan 3 yang menyajikan hasil evaluasi model pengukuran. Walaupun terdapat nilai *Alpha Cronbach* yang < 0.6 tetapi nilai *composite reliability* $> 0,7$ untuk semua konstruk, sehingga dapat dikatakan reliabel. Perhatikan bahwa pada Tabel 2, nilai *outer loading* semua indikator terhadap konstruk > 0.6 .

Tabel 2. Outer Loading

	CEL	IC	IL	PE	PU	QL
CEL1213	0.686					
CEL1819	0.675					
CEL3.4	0.681					
CEL5.6	0.709					
CEL7.8	0.726					
CEL9/10.11	0.800					
IC2		0.709				
IC6		0.763				
IC8a		0.738				
IL1			0.651			
IL10			0.674			
IL2			0.796			
IL3			0.837			
IL4			0.840			
IL5			0.626			
IL6			0.756			
PE2				0.720		
PE3				0.866		
PE4				0.628		
PE5				0.659		
PU1					0.701	
PU2					0.770	
PU5					0.764	
PU7					0.648	
QL1						0.746
QL3						0.781
QL4						0.792
QL5						0.687
QL6						0.729
QL7						0.647

Berdasarkan Tabel 3, nilai *cross loadings* untuk setiap indikator terhadap variabel latennya lebih besar dibandingkan nilai *cross loadings* terhadap variabel laten

yang lain. Perhatikan pula nilai AVE untuk semua konstruk > 0.5 . Sedangkan nilai akar kuadrat AVE lebih besar dari nilai korelasi variabel-variabel laten pada *Fornell-Larcker Criterion*. Dengan demikian model pengukuran dapat dikatakan valid. Berdasarkan evaluasi model hubungan tersebut disimpulkan bahwa model pengukuran telah valid dan reliabel. Evaluasi selanjutnya adalah evaluasi model struktural yang terdiri atas beberapa tahapan yaitu :

(1) Uji kolinieritas

Uji kolinieritas dilakukan untuk memastikan bahwa tidak terjadi kolinieritas diantara variabel-variabel eksogen terhadap variabel endogen yang sama dalam model struktural yang dibentuk. Nilai toleransi antar variabel-variabel eksogen ini harus dibawah 0,2 dan indikasinya dapat dilihat pada nilai Inner VIF harus > 5 . Jika ada indikasi kolinieritas maka salah satu variabel harus dihapus atau keduanya disatukan menjadi hanya satu variabel eksogen. Pada penelitian ini, nilai VIF untuk semua variabel eksogen diatas 5, sehingga tidak terjadi kolinieritas.

Tabel 3. Cross Loading (Kiri) dan Fornell-Larcker Criterion (Kanan)

	CEL	IC	IL	PE	PU	QL
CEL1213	0.686	0.409	0.361	0.246	0.148	0.321
CEL1819	0.675	0.411	0.521	0.202	0.347	0.432
CEL3.4	0.681	0.373	0.243	0.212	0.281	0.275
CEL5.6	0.709	0.431	0.313	0.354	0.269	0.415
CEL7.8	0.726	0.284	0.339	0.237	0.369	0.440
CEL9/10.11	0.800	0.380	0.406	0.307	0.333	0.421
IC2	0.310	0.709	0.447	0.308	0.262	0.493
IC6	0.449	0.763	0.514	0.323	0.274	0.494
IC8a	0.413	0.738	0.517	0.260	0.348	0.428
IL1	0.423	0.431	0.651	0.071	0.402	0.375
IL10	0.501	0.438	0.674	0.235	0.440	0.515
IL2	0.393	0.564	0.796	0.309	0.400	0.575
IL3	0.343	0.553	0.837	0.302	0.505	0.552
IL4	0.424	0.526	0.840	0.313	0.533	0.620
IL5	0.284	0.335	0.626	0.346	0.526	0.422
IL6	0.395	0.603	0.756	0.355	0.455	0.580
PE2	0.229	0.250	0.225	0.720	0.349	0.300
PE3	0.282	0.406	0.393	0.856	0.416	0.442
PE4	0.349	0.243	0.197	0.628	0.129	0.263
PE5	0.224	0.210	0.212	0.659	0.154	0.217
PU1	0.249	0.205	0.399	0.267	0.701	0.295
PU2	0.395	0.191	0.454	0.252	0.770	0.365
PU5	0.287	0.387	0.518	0.218	0.764	0.439
PU7	0.270	0.362	0.418	0.416	0.648	0.526
QL1	0.495	0.529	0.600	0.308	0.474	0.746
QL3	0.331	0.422	0.527	0.388	0.480	0.781
QL4	0.403	0.546	0.634	0.350	0.429	0.792
QL5	0.333	0.443	0.406	0.359	0.326	0.687
QL6	0.437	0.462	0.491	0.308	0.350	0.729
QL7	0.403	0.365	0.383	0.232	0.398	0.647

	CEL	IC	IL	PE	PU	QL
CEL	0.714					
IC	0.534	0.737				
IL	0.529	0.670	0.745			
PE	0.364	0.402	0.377	0.724		
PU	0.417	0.402	0.624	0.392	0.723	
QL	0.551	0.638	0.707	0.443	0.564	0.732

(2) Tingkat signifikansi dari koefisien *path*

Selanjutnya dilakukan *bootstrapping* terhadap model dan mengevaluasi langsung nilai signifikansi menggunakan uji-t dua arah dengan taraf 5% .

Tabel 3. Inner VIF

	CEL	IC	IL	PE	PU	QL
CEL			1.528			1.388
IC			1.549			
IL						1.388
PE			1.312			
PU			1.356			
QL						

Secara empiris, jika nilai t yang diperoleh lebih besar dari t tabel maka dapat disimpulkan bahwa koefisien *path* signifikan. Tabel 5 menyajikan nilai signifikansi dari setiap jalur. Perhatikan bahwa, berdasarkan Tabel 5, hanya hubungan CEL ke IL dan PE ke IL yang nilai *path* koefisiennya tidak signifikan karena $t < 1,96$. Sementara hubungan konstruk lainnya positif dan signifikan dengan nilai $t > 1,96$. IC dan IL memiliki tingkat signifikansi paling tinggi yaitu 44,55 dan 57,7 %. Berbeda dengan PE yang pengaruhnya negatif dengan signifikansi -3%.

Tabel 5. Path Koefisien

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
CEL -> IL	0.128	0.133	0.074	1.743	0.082
CEL -> QL	0.246	0.244	0.083	2.967	0.003
IC -> IL	0.445	0.441	0.084	5.277	0.000
IL -> QL	0.577	0.588	0.073	7.876	0.000
PE -> IL	-0.003	0.011	0.083	0.030	0.976
PU -> IL	0.393	0.389	0.078	5.061	0.000

Sebagai tambahan, secara tidak langsung IC dan PU signifikan mempengaruhi QL melalui IL dengan pengaruh masing-masing sebesar 25,7% dan 22,7%.

Tabel 6. Indirect Effect

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
CEL -> IL -> QL	0.074	0.079	0.046	1.609	0.108
IC -> IL -> QL	0.257	0.259	0.056	4.567	0.000
PE -> IL -> QL	-0.001	0.007	0.050	0.029	0.977
PU -> IL -> QL	0.227	0.228	0.054	4.188	0.000

(3) Nilai koefisien determinasi R^2

Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur kekuatan prediktif suatu model yang merepresentasikan jumlah variansi variabel endogen yang dijelaskan oleh semua variabel eksogennya. Nilai R^2 untuk variabel endogen sebesar 0,75 dikatakan substansial, moderat jika 0,50 dan dikatakan lemah untuk 0,25 (Hair dkk., 2011; Henseler dkk., 2009). Nilai R^2 digantikan oleh R^2 adjusted ketika terdapat >2 variabel eksogen untuk menghindari model yang bias.

Tabel 7. R Square

	R Square	R Square Adjusted
IL	0.610	0.595
QL	0.543	0.535

(4) Nilai relevansi prediktif Q^2 dan f^2 size effect

Nilai Q^2 digunakan untuk mengevaluasi akurasi dari model yang diadjust. Nilai Q^2 dapat dilihat dengan pendekatan *cross-validated redundancy*, dimana jika $Q^2 > 0$ artinya model relevan digunakan untuk memprediksi konstruk endogen (Hair, dkk., 2014). Nilai ini menyatakan besarnya efek terhadap variabel endogen jika suatu variabel eksogen dihapuskan dari model. Batasan nilai f^2 menurut (Cohen, 1988) dikatakan besar jika $f^2 \geq 0,35$. Nilai Q^2 dan f^2 diperoleh dari hasil *blindfolding* terhadap model. *Blindfolding* adalah metode iterasi yang diulang hingga setiap titik data dihapuskan dan model diestimasi ulang. Hasil *blindfolding* dapat dilihat pada Tabel 7.

(5) Godness of Fit Nilai

Suatu model struktural dikatakan memadai jika dihasilkan $GoF > 0,36$ (Tenenhaus dkk, 2005). Pada kasus ini, nilai $GoF = 0.5534$ sehingga dapat disimpulkan bahwa model struktural dapat dikatakan memadai.

Tabel 7. Nilai Q^2 dan f^2

Variabel Laten	Nilai Q^2	Nilai f^2
CEI		0,315
IC		0,141
IL	0,307	0,404
PE		0,162
PU		0,219
QL	0,295	0,359

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian awal, dapat dilihat bahwa LMS secara positif memberikan pengaruh terhadap kualitas proses pembelajaran Matematika Diskrit. Hal ini berdasarkan evaluasi terhadap model pengukuran dan model strukturalnya. Evaluasi model pengukuran menyatakan bahwa konstruk beserta indikatornya reliabel dan valid karena memenuhi semua kriteria validitas dan reliabilitas. Selanjutnya berdasarkan evaluasi model struktural, diperoleh hasil bahwa model struktural memadai dan signifikan. CEL (Content of Learning) 12,8 % mempengaruhi IL (Interest of Learning) namun tidak signifikan karena nilai $t = 1,73 < 1,96$ untuk taraf signifikansi 5%. CEL (Content of Learning) secara signifikan mempengaruhi QL (Quality of Learning) sebesar 24,6% karena $t = 2,967 > 1,96$. IL (Interest of Learning) mempengaruhi QL (Quality of Learning) sebesar 57,7 % secara signifikan karena $t = 7,78 > 1,96$. Sementara itu IC (Interactivity dan Control) dan PU (Perceived of Usefulness) masing-masing signifikan mempengaruhi IL (Interest of Learning) sebesar 44,5% dan 39,3 % berturut-turut karena nilai t masing-masing 5,277 dan 5,061 yang jauh lebih besar dari 1,96.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan Kemenristekdikti melalui Program Penelitian Dosen Pemula Tahun Pelaksanaan 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Chin, W. W., *The partial least squares approach for structural equation modeling*, dalam Marcoulides, G.A. (Ed.), *Modern methods for business research*, Lawrence Erlbaum Associates, London, 1998, 295-236.
- Cohen, J., *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, Edisi Kedua, Psychology Press., New York, 1988.
- Fornell, C dan Larcker, D.F., *Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error*, Journal of Marketing Research, **18**(1) (1981), 39-50.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., dan Sarstedt, M., *PLS-SEM: Indeed a silver bullet*, Journal of Marketing Theory and Practice, **19** (2011), 139–151.
- Hair, J.F.; Hult, T.M.; Ringle, C.M. e Sarstedt, M., *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, SAGE., Los Angeles, 2014.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., dan Sarstedt, M.A., *Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, Edisi Kedua, Sage Publication, California, 2017.
- Henseler, J., Ringle, C. M., dan Sinkovics, R. R., *The use of partial least squares path modeling in international marketing*, Advances in International Marketing, **20** (2009), 277–320.
- Tenenhaus, M., Esposito, Vinzi V., Chatelin, Y. M., dan Lauro, C., *PLS path modeling*, Computational Statistics & Data Analysis, **48** (2005), 159–205.
- Ringle, C. M., Bido, D.S., dan Silva, D., *Structural Equation Modeling with Smart PLS*, Brazilian Journal of Marketing, **13**(3) (2014), 56-73.