

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS *COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING* UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL *OPEN SYSTEM INTERCONNECTION* PADA SISWA SMK**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



oleh

**MUHAMMAD BILADT HAKIM**

1800799

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2022**

Muhammad Biladt Hakim, 2022

*PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS *COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING* UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI *MODEL OPEN SYSTEM INTERCONNECTION* PADA SISWA SMK

Oleh

Muhammad Biladt Hakim

1800799

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Muhammad Biladt Hakim 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

Juni 2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi atau cara lain tanpa izin dari penulis

Muhammad Biladt Hakim, 2022

*PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

MUHAMMAD BILADT HAKIM

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS *COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING* UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL *OPEN SYSTEM INTERCONNECTION* PADA SISWA SMK

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



**Dr. Budi Laksono Putro, M.T**

NIP. 197607102010121002

Pembimbing II



**Eki Nugraha, S.Pd., M.Kom.**

NIP. 920171219850822101

Mengetahui

Ketua Prodi di Pendidikan Ilmu Komputer



**Dr. Wahyudin, M.T**

NIP. 197304242008121001

Muhammad Biladt Hakim, 2022

*PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis *Computer Supported For Collaborative Learning* Untuk Peningkatan Hasil Belajar Materi Model *Open System Interconnection* Pada Siswa SMK” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



**Muhammad Biladt Hakim**

NIM. 1800799

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya yang tiada tara sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis *Computer Supported For Collaborative Learning* Untuk Peningkatan Hasil Belajar Materi Model *Open System Interconnection* Pada Siswa SMK” dengan baik namun tidak terlepas dari kekurangan.

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian dari persyaratan memperoleh gelar sarjana Pendidikan Ilmu Komputer Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan banyaknya kekurangan ataupun keterbatasan yang peneliti miliki. Oleh karena itu, peneliti menerima segala bentuk kritik dan saran yang membangun agar dapat meningkatkan kualitas dan menghindari kesalahan yang sama pada penelitian-penelitian selanjutnya. Demikian yang dapat peneliti sampaikan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan pembelajaran yang baik kepada pembaca.

Bandung, Juni 2022



**Muhammad Biladt Hakim**

NIM. 1800799

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, peneliti mendapatkan banyak sekali bimbingan, masukan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih, kepada:

1. Kedua orang tua peneliti yang selalu mendoakan dan mendukung peneliti agar dapat diberi kemudahan dalam mengerjakan skripsi dan menyelesaikan pendidikan S1.
2. Kakak beserta keluarganya yang selalu mendoakan dan mendukung peneliti agar dapat menyelesaikan pendidikan S1.
3. Bapak Dr. Budi Laksono Putro, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang sudah bersedia meluangkan waktu, pikiran, tenaga serta selalu memberikan masukan, arahan, bantuan, dan jawaban kepada peneliti selama proses bimbingan, penelitian, dan penyusunan skripsi.
4. Bapak Eki Nugraha, S.Pd., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang sudah bersedia meluangkan waktu, pikiran, tenaga serta selalu memberikan masukan, arahan, bantuan, dan jawaban kepada peneliti selama proses bimbingan, penelitian, dan penyusunan skripsi.
5. Bapak Erlangga, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan dukungan dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
6. Bapak Dr. Wahyudin, M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer.
7. Bapak Lala Septem Riza, M.T., Ph.D., selaku Ketua Departemen Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
8. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Pendidikan Ilmu Komputer UPI yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan keterampilan kepada peneliti selama masa perkuliahan.

9. Seluruh guru, staf tata usaha, dan peserta didik kelas XI TKJ 3 SMK Negeri 13 Bandung yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian skripsi.
10. Teman-teman SPARK yang selalu kompak dan saling mendukung.
11. Teman-teman Pendidikan Ilmu Komputer 2018 B yang selalu kompak dan saling mendukung.
12. Dan semua pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat atas semua kebaikan dari berbagai pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS *COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING* UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL *OPEN SYSTEM INTERCONNECTION* PADA SISWA SMK

Oleh

Muhammad Biladt Hakim – muhammadbiladt@upi.edu

1800799

**ABSTRAK**

Pembelajaran pada materi konseptual dengan bobot berlebih dalam waktu yang singkat adalah contoh dari penyebab hambatan belajar. Model *Open System Interconnection* (OSI) merupakan salah satu materi *fundamental* bagi peserta didik dengan paket keahlian Teknik Komputer dan Jaringan, materi ini dinilai hanya sebuah ilmu teoritis dalam jaringan komputer yang rumit, membosankan, dan sulit untuk dipelajari. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model pembelajaran inkuiri berbasis *Computer Supported for Collaborative Learning* (CSCL) dengan menggunakan *learning management system* (LMS) sebagai media pembelajarannya untuk meningkatkan hasil belajar pada domain kognitif dengan materi model OSI. *Smart Learning Environment Establishment Guideline* (SLEEG) digunakan sebagai metodologi penelitian dan desain penelitian menggunakan *one group pretest-posttest*. Dari hasil penelitian, didapatkan kesimpulan bahwa: 1) LMS mendapatkan nilai “Baik Sekali” dengan persentase 95% dan materi pembelajaran mendapatkan nilai “Baik Sekali” dengan persentase 91%. 2) LMS dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik berdasarkan hasil uji *paired T test* yang membuktikan bahwa adanya perbedaan yang signifikan pada hasil belajar peserta didik setelah *treatment* diberikan, terdapat kenaikan dari rata-rata nilai *pretest* sebesar 49,5 menjadi sebesar 70,8 pada hasil *posttest* dengan rata-rata nilai *gain* sebesar 0,4 yang termasuk kedalam kriteria “Sedang”, dan 3) Peserta didik memberikan respon pada LMS dengan nilai “Baik” dengan persentase sebesar 73,8%.

**Kata Kunci:** *Computer Supported for Collaborative Learning*, Model Pembelajaran Inkuiri, Pembelajaran Model OSI, *Smart Learning Environment Establishment Guideline*.

Muhammad Biladt Hakim, 2022

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS *COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING* UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL *OPEN SYSTEM INTERCONNECTION* PADA SISWA SMK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



*APPLICATION OF INQUIRY LEARNING MODEL BASED ON COMPUTER  
SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING FOR INCREASING  
LEARNING OUTCOMES OF OPEN SYSTEM INTERCONNECTION MODEL  
ON VOCATIONAL SCHOOL STUDENTS*

*by*

*Muhammad Biladt Hakim – muhammadbiladt@upi.edu*

*1800799*

**ABSTRACT**

*Learning on conceptual material with excess weight in a short time is an example of the causes of learning barriers. The Open Systems Interconnection (OSI) model is one of the fundamental materials for students with the Computer and Network Engineering expertise package, this material is considered only a theoretical science in computer networks that is complicated, boring, and difficult to learn. This study aims to apply an inquiry learning model based on Computer Supported for Collaborative Learning (CSCL) using a learning management system (LMS) as a learning medium to improve learning outcomes in the cognitive domain with the OSI model material. The Smart Learning Environment Establishment Guideline (SLEEG) was used as the research methodology and the research design used one group pretest-posttest. From the results of the study, it was concluded that: 1) LMS got a "very good" score with a percentage of 95% and the learning materials got a "very good" score with a percentage of 91%. 2) LMS can improve student learning outcomes based on the results of the paired T test which proves that there is a significant difference in student learning outcomes after the treatment is given, there is an increase from the average pretest score of 49.5 to 70.8 in the posttest results with the average gain value is 0.4 which is included in the "Medium" criteria. 3) Students respond to the LMS with a "Good" score with a percentage of 73.8%.*

**Keywords:** *Computer Supported for Collaborative Learning, Inquiry Based Learning, OSI Model Learning, Smart Learning Environment Establishment Guideline.*

Muhammad Biladt Hakim, 2022

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR RUMUS .....	xv
BAB I 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
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	6
2.1. Peta Literatur .....	6
2.2. Model Pembelajaran Inkuiri.....	7
2.2.1. Definisi Model Pembelajaran Inkuiri.....	7
2.2.2. Karakteristik Model Pembelajaran Inkuiri.....	7
2.2.3. <i>Framework</i> Model Pembelajaran Inkuiri.....	8
2.3. Computer Supported for Collaborative Learning (CSCL).....	14
2.3.1. Definisi Computer Supported for Collaborative Learning .....	14
2.3.2. Model Pedagogis pada CSCL.....	15
2.3.3. Teknologi pada CSCL.....	16
2.4. Peningkatan Hasil Belajar .....	17
2.4.1. Hambatan Belajar .....	17
2.4.2. Faktor Peningkatan Hasil Belajar .....	17
2.4.3. Model Open System Interconnection.....	18
2.5. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis CSCL .....	24
2.6. <i>Smart Learning Environment Establishment Guideline</i> (SLEEG).....	25
2.7. Siklus Pengembangan Perangkat Lunak <i>Agile Scrum Solo</i> .....	27

Muhammad Biladt Hakim, 2022

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.7.1.	Perangkat Lunak Pembuatan Media.....	29
2.8.	<i>State of The Art</i> .....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1.	Tahap <i>Analyze</i> .....	37
3.1.1.	Studi Literatur .....	37
3.1.2.	Analisis Kebutuhan.....	38
3.2.	Tahap <i>Design</i> .....	41
3.2.1.	Desain Aplikasi .....	41
3.2.2.	Desain Eksperimen.....	42
3.2.3.	Instrumen Penelitian.....	44
3.2.4.	Teknik Analisis Data.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		56
4.1.	Tahap <i>Design</i> .....	56
4.1.1.	<i>Software Requirement</i> .....	56
4.1.2.	Desain Pengembangan Aplikasi.....	56
4.1.3.	Desain <i>Flowchart</i> .....	57
4.1.4.	Desain Antarmuka Pengguna.....	67
4.1.5.	Desain Materi .....	70
4.1.6.	Desain Soal .....	71
4.2.	Tahap <i>Develop</i> .....	71
4.2.1.	Pengembangan Aplikasi.....	71
4.2.2.	Pengembangan Eksperimen .....	84
4.3.	Tahap <i>Implement</i> .....	89
4.3.1.	<i>Pretest</i> .....	89
4.3.2.	<i>Treatment</i> .....	89
4.3.3.	<i>Posttest</i> .....	90
4.3.4.	Kuesioner .....	90
4.4.	Tahap <i>Evaluate</i> .....	91
4.4.1.	Hasil Eksperimen .....	91
4.4.2.	Tanggapan Peserta Didik .....	94
4.4.3.	Pembahasan.....	98
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		101
5.1.	Kesimpulan.....	101

Muhammad Biladt Hakim, 2022

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

5.2. Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA .....	105
LAMPIRAN.....	110

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Literatur .....	6
Gambar 2.2 <i>Framework</i> Pembelajaran Inkuiri (Pedaste et al., 2015).....	10
Gambar 2.3 Model <i>Open System Interconnection</i> .....	19
Gambar 2.4 <i>Smart Learning Environment Establishment Guideline</i> (Rosmansyah et al., 2022).....	27
Gambar 2.5 Prosedur <i>Agile Scrum</i> .....	29
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian Bagian 1 .....	33
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian Bagian 2 .....	34
Gambar 3.3 Prosedur Penelitian Bagian 3 .....	35
Gambar 3.4 Desain <i>one group pretest-posttest</i> .....	42
Gambar 3.5 <i>Technology Acceptance Model</i> .....	47
Gambar 3.6 TAM Menggunakan Komponen Penelitian .....	48
Gambar 4.1 Desain Diagram Pengembangan Aplikasi.....	57
Gambar 4.2 Desain <i>Use Case Diagram</i> .....	62
Gambar 4.3 Desain Tampilan Materi dalam Bentuk Teks.....	71
Gambar 4.4 Inisialisasi Moodle .....	72
Gambar 4.5 Inisialisasi Moodle Bagian <i>Database</i> .....	72
Gambar 4.6 LMS dengan Tampilan <i>Default</i> .....	73
Gambar 4.7 LMS Dengan Tampilan Baru .....	73
Gambar 4.8 Penerapan <i>Plugins Docs</i> ke LMS.....	74
Gambar 4.9 Tampilan Halaman <i>Course</i> .....	75
Gambar 4.10 Tampilan <i>Dashboard Docker</i> .....	76
Gambar 4.11 Konfigurasi <i>Container</i> .....	76
Gambar 4.12 Tampilan <i>Dashboard Azure</i> .....	77
Gambar 4.13 Diagram Pengembangan Aplikasi.....	78
Gambar 4.14 <i>White box Testing</i> dalam <i>Alpha Testing</i> .....	79
Gambar 4.15 Skala Hasil Validasi Media .....	84
Gambar 4.16 Skala Hasil Validasi Materi.....	85
Gambar 4.17 Skala Hasil Tanggapan Peserta Didik .....	96
Gambar 4.18 Hubungan Komponen <i>Technology Acceptance Model</i> (TAM).....	97

Muhammad Biladt Hakim, 2022

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 4.19 Hubungan Komponen Penelitian Berdasarkan TAM..... 97

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kompetensi Dasar (KD) & Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) ..	40
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	40
Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Keras .....	41
Tabel 3.4 Instrumen Validasi Materi (LORI) .....	44
Tabel 3.5 Instrumen Validasi Media (LORI) .....	45
Tabel 3.6 Instrumen Tanggapan Peserta Didik (TAM) .....	48
Tabel 3.7 Klasifikasi Hasil <i>Rating Scale</i> .....	49
Tabel 3.8 Klasifikasi Koefisien Korelasi .....	50
Tabel 3.9 Klasifikasi Reliabilitas .....	51
Tabel 3.10 Klasifikasi Tingkat Kesukaran .....	52
Tabel 3.11 Klasifikasi Daya Pembeda .....	52
Tabel 3.12 Klasifikasi Indeks <i>Gain</i> .....	55
Tabel 4.1 Desain <i>Flowchart</i> .....	58
Tabel 4.2 Desain <i>Activity Diagram</i> .....	63
Tabel 4.3 Desain Antarmuka Pengguna .....	67
Tabel 4.4 <i>Black box Testing</i> dalam <i>Alpha</i> dan <i>Beta Testing</i> .....	79
Tabel 4.5 Hasil Validasi Media .....	83
Tabel 4.6 Hasil Validasi Materi .....	84
Tabel 4.7 Hasil Uji Validitas .....	86
Tabel 4.8 Hasil Uji Reliabilitas .....	86
Tabel 4.9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran .....	87
Tabel 4.10 Hasil Uji Daya Pembeda .....	87
Tabel 4.11 Keputusan Penggunaan Instrumen Soal .....	87
Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas .....	91
Tabel 4.13 Hasil <i>Paired T Test</i> .....	91
Tabel 4.14 Data Hasil Eksperimen & Nilai <i>Gain</i> .....	92
Tabel 4.15 Kriteria <i>Gain</i> .....	93
Tabel 4.16 Data Kegiatan Inkuiri dan Kolaborasi Berdasarkan Kelompok .....	94
Tabel 4.17 Data Kegiatan Inkuiri dan Kolaborasi Berdasarkan Kriteria .....	94
Tabel 4.18 Data Hasil Tanggapan Peserta Didik .....	95

Muhammad Biladt Hakim, 2022

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 <i>Rating Scale</i> .....	49
Rumus 3.2 Korelasi <i>Product Moment</i> .....	50
Rumus 3.3 KR-20 .....	51
Rumus 3.4 Tingkat Kesukaran .....	51
Rumus 3.5 Daya Pembeda .....	52
Rumus 3.6 Uji Normalitas <i>Shapiro Wilk</i> .....	53
Rumus 3.7 <i>Paired T Test</i> .....	54
Rumus 3.8 <i>Normalized Gain</i> .....	55



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Nuaimi, M. N., & Al-Emran, M. (2021). Learning management systems and technology acceptance models: A systematic review. In *Education and Information Technologies* (Vol. 26, Issue 5). Springer US.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10513-3>
- Al-Saqqa, S., Sawalha, S., & Abdelnabi, H. (2020). Agile software development: Methodologies and trends. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(11), 246–270. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i11.13269>
- Alani, M. M. (2014). *Guide to OSI and TCP/IP Models (SpringerBriefs in Computer Science)*. [https://www.amazon.com/Guide-Models-SpringerBriefs-Computer-Science-ebook/dp/B00IRX9UNA/ref=sr\\_1\\_3?ie=UTF8&qid=1522992260&sr=8-3&keywords=tcp%2Fip+model](https://www.amazon.com/Guide-Models-SpringerBriefs-Computer-Science-ebook/dp/B00IRX9UNA/ref=sr_1_3?ie=UTF8&qid=1522992260&sr=8-3&keywords=tcp%2Fip+model)
- Arikunto, S. (2010). Produser penelitian suatu pendekatan praktek. In *Rineka Cipta. Jakarta*.
- Chu, S. K. W., Reynolds, R. B., Tavares, N. J., Notari, M., & Lee, C. W. Y. (2021). *21st Century learning skill*.
- Dascalu, M. D., Ruseti, S., Dascalu, M., McNamara, D. S., Carabas, M., Rebedea, T., & Trausan-Matu, S. (2021). Before and during COVID-19: A Cohesion Network Analysis of students' online participation in moodle courses. *Computers in Human Behavior*, 121(October 2020), 106780. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106780>
- De Medio, C., Limongelli, C., Sciarrone, F., & Temperini, M. (2020). MoodleREC: A recommendation system for creating courses using the moodle e-learning platform. *Computers in Human Behavior*, 104, 106168. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106168>
- Duran, M., & Dökme, I. (2016). The effect of the inquiry-based learning approach on student's critical-thinking skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(12), 2887–2908. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.02311a>
- Fernando, W. (2020). Moodle quizzes and their usability for formative assessment of academic writing. *Assessing Writing*, 46(October), 100485. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2020.100485>
- Halavais, A. (2016). Computer-Supported Collaborative Learning. *The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy*, 1995, 1–5. <https://doi.org/10.1002/9781118766804.wbiect195>
- Härkki, T., Vartiainen, H., Seitamaa-Hakkarainen, P., & Hakkarainen, K. (2021). Co-teaching in non-linear projects: A contextualised model of co-teaching to support educational change. *Teaching and Teacher Education*, 97, 103188. <https://doi.org/10.1016/J.TATE.2020.103188>

Muhammad Biladt Hakim, 2022

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

- Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P.-C., & González-Sanmamed, M. (2020). Interaction in computer supported collaborative learning: an analysis of the implementation phase. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 2020 17:1, 17(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/S41239-020-00202-5>
- Howser, G. (2020). Computer Networks and the Internet. In *Computer Networks and the Internet*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-34496-2>
- ISO/IEC 7498-1. (1994). *Open systems interconnection reference model*. <https://doi.org/10.4324/9780080475189-9>
- Jeong, H., & Hmelo-Silver, C. E. (2016). Seven Affordances of Computer-Supported Collaborative Learning: How to Support Collaborative Learning? How Can Technologies Help? *Educational Psychologist*, 51(2), 247–265. <https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1158654>
- Jeong, H., Hmelo-Silver, C. E., & Jo, K. (2019). Ten years of Computer-Supported Collaborative Learning: A meta-analysis of CSCL in STEM education during 2005–2014. *Educational Research Review*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100284>
- Jeong, H., Hmelo-Silver, C. E., & Yu, Y. (2014). An examination of CSCL methodological practices and the influence of theoretical frameworks 2005–2009. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 9(3), 305–334. <https://doi.org/10.1007/S11412-014-9198-3/TABLES/8>
- Kolloffel, B., Eysink, T. H. S., & de Jong, T. (2011). Comparing the effects of representational tools in collaborative and individual inquiry learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6(2), 223–251. <https://doi.org/10.1007/s11412-011-9110-3>
- Kumar, S., Dalal, S., & Dixit, V. (2014). The OSI Model: Overview the Seven Layers of Computer Networks. In *International Journal of Computer Science and Information Technology Research* (Vol. 2). [www.researchpublish.com](http://www.researchpublish.com)
- Lämsä, J., Hämäläinen, R., Koskinen, P., Viiri, J., & Lampi, E. (2021). What do we do when we analyse the temporal aspects of computer-supported collaborative learning? A systematic literature review. *Educational Research Review*, 33(October 2020). <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100387>
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-Analysis of Inquiry-Based Learning: Effects of Guidance. *Review of Educational Research*, 86(3), 681–718. <https://doi.org/10.3102/0034654315627366>
- Lodge, J. M., Kennedy, G., Lockyer, L., Arguel, A., & Pachman, M. (2018). Understanding Difficulties and Resulting Confusion in Learning: An Integrative Review. *Frontiers in Education*, 3, 49. <https://doi.org/10.3389/FEDUC.2018.00049/BIBTEX>
- Lu, O. H. T., Huang, J. C. H., Huang, A. Y. Q., & Yang, S. J. H. (2017). Applying learning analytics for improving students engagement and learning outcomes  
Muhammad Biladt Hakim, 2022  
**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK**  
Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

- in an MOOCs enabled collaborative programming course. *Interactive Learning Environments*, 25(2), 220–234.  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1278391>
- Mahalakshmi, M., & Sundararajan, M. (2013). Traditional SDLC Vs Scrum Methodology – A Comparative Study. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 3(6), 2–6.
- Mamun, M. A. Al, Lawrie, G., & Wright, T. (2020). Instructional design of scaffolded online learning modules for self-directed and inquiry-based learning environments. *Computers and Education*, 144(December 2018), 103695. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103695>
- Mieg, H. A. (2019). Inquiry-based learning - undergraduate research: The German multidisciplinary experience. In *Inquiry-Based Learning - Undergraduate Research: The German Multidisciplinary Experience*.  
<https://doi.org/10.1007/9783030142230>
- Molinillo, S., Aguilar-Illescas, R., Anaya-Sánchez, R., & Vallespín-Arán, M. (2018). Exploring the impacts of interactions, social presence and emotional engagement on active collaborative learning in a social web-based environment. *Computers and Education*, 123, 41–52.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.012>
- Mulyono., & Wekke, I. S. (2018). Strategi Pembelajaran Di Abad Digital. In *Gawe Buku*.
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual Version 2.0. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 11.  
[https://www.academia.edu/7927907/Learning\\_Object\\_Review\\_Instrument\\_LORI\\_](https://www.academia.edu/7927907/Learning_Object_Review_Instrument_LORI_)
- Odom, W. (2012). *Cisco Press CCENT/CCNA ICND1 640-822 Official Cert Guide. 3rd Edition 2011*.
- P. Abrahamson, Outi Salo, Jussi Ronkainen, & Juhani Warsta. (2002). Agile software development methods: Review and analysis. *VTT Publications*, 112.  
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2002/P478.pdf>.%0Ahttp://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2002/P478.pdf
- Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (2020). Cognitive-Load Theory: Methods to Manage Working Memory Load in the Learning of Complex Tasks:  
<https://doi.org/10.1177/0963721420922183>, 29(4), 394–398.  
<https://doi.org/10.1177/0963721420922183>
- Palumbo, F., Aceto, G., Botta, A., Ciunzo, D., Persico, V., & Pescapé, A. (2021). Characterization and analysis of cloud-to-user latency: The case of Azure and AWS. *Computer Networks*, 184, 107693.  
<https://doi.org/10.1016/j.comnet.2020.107693>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of Muhammad Biladt Hakim, 2022  
**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK**  
 Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

- inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. In *Educational Research Review* (Vol. 14, pp. 47–61). Elsevier Ltd.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Petersen, C. I., Baepler, P., Beitz, A., Ching, P., Gorman, K. S., Neudauer, C. L., Rozaitis, W., Walker, J. D., & Wingert, D. (2020). The tyranny of content: “content coverage” as a barrier to evidence-based teaching approaches and ways to overcome it. *CBE Life Sciences Education*, 19(2), 1–10.  
<https://doi.org/10.1187/cbe.19-04-0079>
- Pietarinen, T., Palonen, T., & Vauras, M. (2021). Guidance in computer-supported collaborative inquiry learning: Capturing aspects of affect and teacher support in science classrooms. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 2021 16:2, 16(2), 261–287.  
<https://doi.org/10.1007/S11412-021-09347-5>
- Ramingwong, L., Ramingwong, S., & Kusalaporn, P. (2017). Solo scrum in bureaucratic organization: A case study from Thailand. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 449, 341–348. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-6451-7\\_40](https://doi.org/10.1007/978-981-10-6451-7_40)
- Rosmansyah, Y., Putro, B. L., Putri, A., Utomo, N. B., & Suhardi. (2022). A simple model of smart learning environment. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2020295>
- Santos, E. A., McLean, C., Solinas, C., & Hindle, A. (2018). How does docker affect energy consumption? Evaluating workloads in and out of Docker containers. *Journal of Systems and Software*, 146, 14–25.  
<https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.07.077>
- Srivastava, A. (2021). SCRUM Model for Agile Methodology. *2021 IEEE 6th International Conference on Computing, Communication and Automation, ICCCA 2021*, 864–869.
- Stahl, G., & Hakkarainen, K. (2020). Theories of CSCL. *International Handbook of Computer Supported Collaborative Learning*, 1–18.  
<http://gerrystahl.net/pub/csltheories.pdf>
- Suárez, Á., Specht, M., Prinsen, F., Kalz, M., & Ternier, S. (2018). A review of the types of mobile activities in mobile inquiry-based learning. *Computers & Education*, 118, 38–55. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2017.11.004>
- Sugiyono, P. D. (2013). METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN R&D. In *Metode Penelitian Pendidikan*. ALFABETA.
- Suresh, P. (2016). *SURVEY ON SEVEN LAYERED ARCHITECTURE OF OSI MODEL*. [www.ijrcar.com](http://www.ijrcar.com)
- Thanyaphongphat, J., & Panjaburee, P. (2017). Effects of Online Learning with Matching Learning Styles and Preferred Digital Media Types on University Students’ Perceptions. *Proceedings - 2017 6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics, IIAI-AAI 2017*, 552–555.  
<https://doi.org/10.1109/IIAI-AAI.2017.128>
- Muhammad Biladt Hakim, 2022  
**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBASIS COMPUTER SUPPORTED FOR COLLABORATIVE LEARNING UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATERI MODEL OPEN SYSTEM INTECONNECTION PADA SISWA SMK**  
 Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

- Uiphanit, T., Bhattarakosol, P., Suanpong, K., & Iamsupasit, S. (2019). Packet warriors: An academic mobile action game for promoting OSI model concepts to learners. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 13(6), 41–51. <https://doi.org/10.3991/ijim.v13i06.10469>
- Wei, X., Saab, N., & Admiraal, W. (2021). Assessment of cognitive, behavioral, and affective learning outcomes in massive open online courses: A systematic literature review. *Computers & Education*, 163, 104097. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2020.104097>
- Yücel, Ü. A. I., & Usluel, Y. K. (2016). Knowledge building and the quantity, content and quality of the interaction and participation of students in an online collaborative learning environment. *Computers and Education*, 97, 31–48. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.015>