

Pengembangan Sistem Evaluasi dan Visualisasi Capaian Pembelajaran Mahasiswa Berbasis *Outcome-Based Education*

Syifa Azzahirah

Teknik Informatika, Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta

Depok, Jawa Barat

syifa.azzahirah.tik22@mhswn.pnj.ac.id

Abstract - Outcome-Based Education (OBE) emphasizes the achievement of measurable student learning outcomes. The Road and Bridge Design Engineering Study Program at Politeknik Negeri Jakarta has implemented OBE; however, the management and evaluation of learning outcomes are still performed manually using spreadsheets, resulting in inefficient data processing and reporting. This study aims to develop a web-based student learning outcomes evaluation and visualization system to support the evaluation process for Administrators and Heads of Study Programs. The system was developed using the Waterfall method with Next.js, Express.js, PostgreSQL, Prisma ORM, and Recharts. It provides OBE data management, assessment score processing, and interactive visualization of learning outcomes through dashboards and charts. The evaluation results show that all functional requirements were fulfilled through Black Box Testing, system integration performed successfully based on Integration Testing, and non-functional requirements were verified through Automation Testing. Furthermore, the User Acceptance Testing (UAT) achieved a 100% user acceptance rate. The proposed system effectively supports a more efficient, structured, and informative evaluation of student learning outcomes in accordance with Outcome-Based Education principles.

Keywords: Outcome-Based Education, Student Learning Outcomes, Learning Outcomes Evaluation, Data Visualization, Web-Based Information System.

Abstrak - Outcome-Based Education (OBE) merupakan pendekatan pendidikan yang berorientasi pada pencapaian capaian pembelajaran mahasiswa secara terukur. Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan (TPJJ) Politeknik Negeri Jakarta telah menerapkan OBE, namun proses pengelolaan dan evaluasi capaian pembelajaran masih dilakukan secara manual menggunakan *spreadsheet* sehingga kurang efisien dalam rekapitulasi, analisis, dan penyajian informasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem evaluasi dan visualisasi capaian pembelajaran mahasiswa berbasis web untuk mendukung proses evaluasi oleh Admin dan Kepala Program Studi. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Waterfall* dengan memanfaatkan Next.js, Express.js, PostgreSQL, Prisma ORM, dan Recharts. Sistem menyediakan pengelolaan data OBE, pengolahan nilai asesmen, serta visualisasi capaian pembelajaran melalui *dashboard* dan grafik interaktif. Hasil pengujian menunjukkan seluruh kebutuhan fungsional terpenuhi berdasarkan *Black Box Testing*, integrasi sistem berjalan dengan baik melalui *Integration Testing*, serta kebutuhan nonfungsional berhasil dipenuhi menggunakan *Automation Testing*. Selain itu, *User Acceptance Testing* (UAT) memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mendukung proses evaluasi capaian pembelajaran secara lebih efektif, terstruktur, dan informatif sesuai dengan prinsip *Outcome-Based Education* (OBE).

Kata kunci: Outcome-Based Education, capaian pembelajaran mahasiswa, evaluasi capaian pembelajaran, visualisasi data, sistem informasi berbasis web.

I. PENDAHULUAN

Outcome-Based Education (OBE) merupakan pendekatan pendidikan yang berorientasi pada pencapaian capaian pembelajaran mahasiswa secara terukur sebagai indikator keberhasilan proses pembelajaran. Implementasi OBE menuntut keterkaitan yang konsisten antara Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL), Indikator Kinerja/Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (IK/CPMK), mata kuliah, komponen asesmen, serta

proses evaluasi hasil belajar. Oleh karena itu, pengelolaan data dan evaluasi capaian pembelajaran menjadi aspek penting dalam mendukung penjaminan mutu pendidikan serta pemenuhan standar akreditasi, termasuk *Indonesian Accreditation Board for Engineering Education* (IABEE).

Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan (TPJJ) Politeknik Negeri Jakarta telah menerapkan OBE melalui pemetaan CPL terhadap

IK/CPMK pada setiap mata kuliah serta pengukuran ketercapaiannya melalui berbagai komponen asesmen. Namun, proses pengelolaan data capaian pembelajaran masih dilakukan menggunakan *spreadsheet*. Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen TPJJ, penyusunan dan penyesuaian sistem penilaian membutuhkan waktu sekitar 4–5 bulan dan dapat mencapai 10 bulan apabila terjadi perubahan indikator atau pembobotan asesmen. Selain itu, pengelolaan data secara manual berpotensi menimbulkan ketidaksinkronan data antarlembar kerja, inkonsistensi perhitungan, serta kesulitan dalam proses rekapitulasi dan evaluasi capaian pembelajaran.

Beberapa penelitian telah mengembangkan sistem maupun *learning analytics dashboard* untuk mendukung visualisasi data pembelajaran. Han et al. menunjukkan bahwa *learning analytics dashboard* mampu meningkatkan pemahaman terhadap data pembelajaran melalui penyajian visualisasi yang lebih informatif [1]. Sun et al. juga menyatakan bahwa visualisasi data pembelajaran dapat membantu pemangku kepentingan dalam menginterpretasikan capaian pembelajaran secara lebih efektif [2]. Di sisi lain, Kushari dan Septiadi menegaskan bahwa pemanfaatan sistem informasi dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan data akademik dibandingkan pendekatan manual berbasis *spreadsheet* [3].

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut umumnya masih berfokus pada visualisasi performa akademik secara umum dan belum mengintegrasikan pengelolaan data OBE, pemetaan CPL–IK/CPMK, pengolahan nilai berdasarkan komponen asesmen, serta visualisasi ketercapaian IK/CPMK dalam satu sistem yang mendukung proses evaluasi akademik pada tingkat program studi. Selain itu, penelitian sebelumnya belum secara khusus menyediakan visualisasi capaian pembelajaran mahasiswa secara individual menggunakan grafik radar sebagai media analisis ketercapaian setiap indikator pembelajaran.

Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat scientific gap berupa belum tersedianya sistem yang mengintegrasikan pengelolaan data OBE, pengolahan nilai asesmen, rekapitulasi capaian IK/CPMK, dan visualisasi capaian pembelajaran mahasiswa untuk mendukung kebutuhan evaluasi akademik oleh Admin dan Kepala Program Studi. Penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pengembangan sistem evaluasi dan visualisasi capaian pembelajaran mahasiswa berbasis OBE

yang mengintegrasikan seluruh proses tersebut dalam satu platform berbasis web. Sistem juga menyediakan visualisasi capaian pembelajaran melalui grafik radar untuk menampilkan profil capaian setiap mahasiswa serta grafik batang untuk menyajikan capaian kelas sebagai pendukung proses monitoring dan evaluasi akademik.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem evaluasi dan visualisasi capaian pembelajaran mahasiswa berbasis *Outcome-Based Education* yang mampu mendukung pengelolaan data OBE, pengolahan nilai asesmen, serta penyajian informasi capaian pembelajaran secara terstruktur dan informatif bagi Admin dan Kepala Program Studi. Sistem diharapkan dapat meningkatkan efektivitas proses evaluasi akademik, mempermudah interpretasi ketercapaian IK/CPMK, serta mendukung pengambilan keputusan dalam peningkatan mutu pembelajaran.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem evaluasi dan visualisasi capaian pembelajaran mahasiswa berbasis *Outcome-Based Education* (OBE) untuk mendukung proses evaluasi akademik pada modul Admin dan Kepala Program Studi (KPS). Pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall* yang terdiri atas tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Metode ini dipilih karena menyediakan alur pengembangan yang sistematis sehingga setiap tahapan dapat diselesaikan secara berurutan sesuai kebutuhan sistem.

Tahap penelitian diawali dengan studi literatur mengenai implementasi OBE, evaluasi capaian pembelajaran, visualisasi data, serta pengembangan sistem informasi berbasis web. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data melalui wawancara dengan dosen dan pengelola akademik Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan (TPJJ) Politeknik Negeri Jakarta untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna serta memperoleh informasi mengenai proses evaluasi capaian pembelajaran yang sedang berjalan. Selain itu, dokumen kurikulum dan data capaian pembelajaran dalam format Microsoft Excel digunakan sebagai sumber data dalam proses analisis dan perancangan sistem.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, sistem dirancang menggunakan arsitektur aplikasi berbasis web yang terdiri atas *frontend*, *backend*, dan basis data. Implementasi sistem memanfaatkan

Next.js sebagai *frontend framework*, Express.js sebagai *backend framework*, PostgreSQL sebagai sistem manajemen basis data, Prisma ORM sebagai penghubung aplikasi dengan basis data, serta Recharts untuk menghasilkan visualisasi capaian pembelajaran. Sistem dikembangkan untuk mengelola data OBE, melakukan pengolahan nilai berdasarkan komponen asesmen dan IK/CPMK, menghasilkan rekapitulasi capaian pembelajaran, serta menyajikan visualisasi capaian mahasiswa dan kelas melalui grafik radar dan grafik batang.

Objek penelitian adalah proses evaluasi capaian pembelajaran mahasiswa pada Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan (TPJJ) Politeknik Negeri Jakarta. Data yang digunakan mengacu pada struktur Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL), Indikator Kinerja/Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (IK/CPMK), komponen asesmen, serta pembobotan yang diterapkan pada program studi. Sementara itu, data mahasiswa yang digunakan selama implementasi dan pengujian sistem merupakan data *dummy*.

Tahap akhir penelitian dilakukan melalui pengujian sistem untuk memastikan kesesuaian fungsionalitas dan kualitas sistem yang dikembangkan. Pengujian meliputi *Black Box Testing* untuk memverifikasi fungsi sistem, *Integration Testing* untuk memastikan integrasi antar modul berjalan dengan baik, *Automation Testing* menggunakan Playwright untuk menguji kebutuhan nonfungsional, serta *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan pengguna sistem guna mengevaluasi kesesuaian sistem terhadap kebutuhan Admin dan Kepala Program Studi. Hasil pengujian kemudian dianalisis sebagai dasar untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam mendukung proses evaluasi dan visualisasi capaian pembelajaran mahasiswa berbasis OBE.

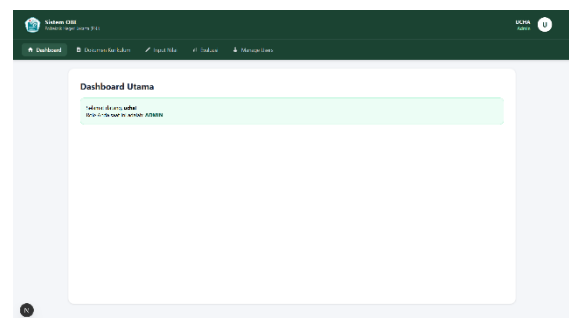
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

Penelitian ini menghasilkan sistem evaluasi dan visualisasi capaian pembelajaran mahasiswa berbasis *Outcome-Based Education* (OBE) yang dikembangkan untuk mendukung proses pengelolaan data OBE serta evaluasi akademik pada modul Admin dan Kepala Program Studi (KPS). Sistem dibangun menggunakan arsitektur berbasis web dengan memanfaatkan Next.js sebagai *frontend framework*, Express.js sebagai *backend framework*, PostgreSQL sebagai sistem manajemen basis data,

Prisma ORM sebagai *Object Relational Mapping* (ORM), dan Recharts sebagai pustaka visualisasi data.

Pada modul Admin, sistem menyediakan fitur pengelolaan dokumen kurikulum, data master OBE yang meliputi Profil Lulusan, CPL, IK/CPMK, mata kuliah, komponen asesmen, pemetaan CPL–IK/CPMK, pemetaan mata kuliah–IK/CPMK, pembobotan asesmen, pengelolaan akun pengguna, serta input nilai mahasiswa. Seluruh data tersebut menjadi dasar dalam proses perhitungan capaian pembelajaran sehingga keterkaitan antar data dapat dipertahankan secara konsisten.



Gambar 1. Dashboard Modul Admin

Setelah proses pengolahan data selesai dilakukan, sistem menghasilkan rekapitulasi capaian pembelajaran berdasarkan IK/CPMK maupun mata kuliah. Informasi tersebut selanjutnya dimanfaatkan oleh modul Kepala Program Studi sebagai dasar dalam melakukan monitoring dan evaluasi ketercapaian pembelajaran mahasiswa.

 **Google Chrome**
New Tab

Dashboard

Daftar Kuliah

Input Nilai

Logout

100%

100%

Input Nilai Mahasiswa

Input Nilai Mahasiswa (0)

Input Nilai Mahasiswa

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812

813

814

815

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937

938

939

940

941

942

943

944

945

946

947

948

949

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

976

977

978

979

980

981

982

983

984

985

986

987

988

989

990

991

992

993

994

995

996

997

998

999

1000

1001

1002

1003

1004

1005

1006

1007

1008

1009

1010

1011

1012

1013

1014

1015

1016

1017

1018

1019

1020

1021

1022

1023

1024

1025

1026

1027

1028

1029

1030

1031

1032

1033

1034

1035

1036

1037

1038

1039

1040

1041

1042

1043

1044

1045

1046

1047

1048

1049

1050

1051

1052

1053

1054

1055

1056

1057

1058

1059

1060

1061

1062

1063

1064

1065

1066

1067

1068

1069

1070

1071

1072

1073

1074

1075

1076

1077

1078

1079

1080

1081

1082

1083

1084

1085

1086

1087

1088

1089

1090

1091

1092

1093

1094

1095

1096

1097

1098

1099

1100

1101

1102

1103

1104

1105

1106

1107

1108

1109

1110

1111

1112

1113

1114

1115

1116

1117

1118

1119

1120

1121

1122

1123

1124

1125

1126

1127

1128

1129

1130

1131

1132

1133

1134

1135

1136

1137

1138

1139

1140

1141

1142

1143

1144

1145

1146

1147

1148

1149

1150

1151

1152

1153

1154

1155

1156

1157

1158

1159

1160

1161

1162

1163

1164

1165

1166

1167

1168

1169

1170

1171

1172

1173

1174

1175

1176

1177

1178

1179

1180

1181

1182

1183

1184

1185

1186

1187

1188

1189

1190

1191

1192

1193

1194

1195

1196

1197

1198

1199

1200

1201

1202

1203

1204

1205

1206

1207

1208

1209

1210

1211

1212

1213

1214

1215

1216

1217

1218

1219

1220

1221

1222

1223

1224

1225

1226

1227

1228

1229

1230

1231

1232

1233

1234

1235

1236

1237

1238

1239

1240

1241

1242

1243

1244

1245

1246

1247

1248

1249

1250

1251

1252

1253

1254

1255

1256

1257

1258

1259

1260

1261

1262

1263

1264

1265

1266

1267

1268

1269

1270

1271

1272

1273

1274

1275

1276

1277

1278

1279

1280

1281

1282

1283

1284

1285

1286

1287

1288

1289

1290

1291

1292

1293

1294

1295

1296

1297

1298

1299

1300

1301

1302

1303

1304

1305

1306

1307

1308

1309

1310

1311

1312

1313

1314

1315

1316

1317

1318

1319

1320

1321

1322

1323

1324

1325

1326

1327

1328

1329

1330

1331

1332

1333

1334

1335

1336

1337

1338

1339

1340

1341

1342

1343

1344

1345

1346

1347

1348

1349

1350

1351

1352

1353

1354

1355

1356

1357

1358

1359

1360

1361

1362

1363

1364

1365

1366

1367

1368

1369

1370

1371

1372

1373

1374

1375

1376

1377

1378

1379

1380

1381

1382

1383

1384

1385

1386

1387

1388

1389

1390

1391

1392

1393

1394

1395

1396

1397

1398

1399

1400

1401

1402

1403

1404

1405

1406

1407

1408

1409

1410

1411

1412

1413

1414

1415

1416

1417

1418

1419

1420

1421

1422

1423

1424

1425

1426

1427

1428

1429

1430

1431

1432

1433

1434

1435

1436

1437

1438

1439

1440

1441

1442

1443

1444

1445

1446

1447

1448

1449

1450

1451

1452

1453

1454

1455

1456

1457

1458

1459

1460

1461

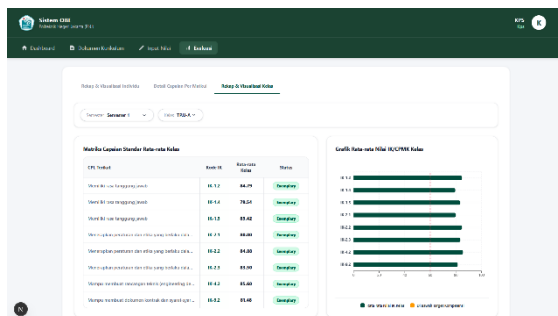
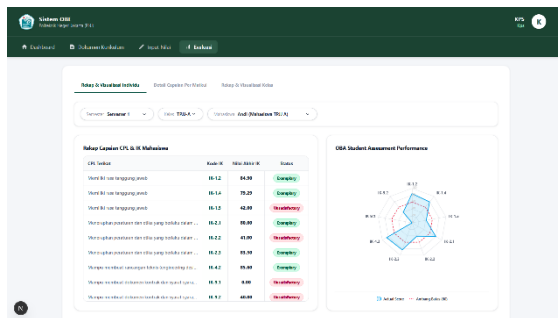
1462

1463

1464

Gambar 2. Rekapitulasi Capaian IK/CPMK

Selain menyajikan rekapitulasi dalam bentuk tabel, sistem juga menyediakan visualisasi capaian pembelajaran melalui grafik radar untuk menampilkan profil capaian setiap mahasiswa serta grafik batang untuk menunjukkan rata-rata ketercapaian IK/CPMK pada tingkat kelas.



Visualisasi tersebut memudahkan Kepala Program Studi dalam mengidentifikasi indikator pembelajaran yang telah maupun belum mencapai target. Penyajian informasi secara visual membantu proses interpretasi data dibandingkan hanya menggunakan rekapitulasi numerik sehingga proses evaluasi akademik dapat dilakukan secara lebih cepat dan informatif.

B. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem memenuhi kebutuhan fungsional maupun nonfungsional yang telah ditetapkan. Pengujian terdiri atas *Black Box Testing*, *Integration Testing*, *Automation Testing*, dan *User Acceptance Testing* (UAT). Ringkasan hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel I.

TABEL I. RINGKASAN HASIL PENGUJIAN SISTEM

Jenis Pengujian	Hasil
<i>Black Box Testing</i>	19 kebutuhan fungsional (38 skenario) berhasil dijalankan dengan status valid
<i>Integration Testing</i>	9 skenario integrasi antar modul berhasil dijalankan dengan status valid
<i>Automation Testing</i>	6 kebutuhan nonfungsional berhasil dipenuhi
<i>User Acceptance Testing</i>	Tingkat penerimaan pengguna mencapai 100%

Hasil *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan fungsional sistem berjalan sesuai

dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan terhadap proses autentikasi, pengelolaan data OBE, pemetaan CPL–IK/CPMK, pembobotan asesmen, input nilai mahasiswa, rekapitulasi hasil evaluasi, visualisasi capaian pembelajaran, hingga pengelolaan akun pengguna. Seluruh skenario memperoleh status valid sehingga menunjukkan bahwa sistem mampu memproses data sesuai kebutuhan pengguna.

Integration Testing menunjukkan bahwa setiap modul dapat saling bertukar data secara konsisten sesuai alur proses bisnis. Data yang dikelola oleh modul Admin berhasil diteruskan ke proses pengolahan nilai, rekapitulasi, hingga visualisasi tanpa ditemukan inkonsistensi data maupun kegagalan integrasi antar modul.

Selanjutnya, *Automation Testing* dilakukan menggunakan Playwright untuk menguji kebutuhan nonfungsional sistem. Pengujian menunjukkan bahwa sistem memenuhi aspek kemudahan penggunaan, responsivitas antarmuka, kontrol akses berdasarkan peran pengguna, konsistensi data, serta ketersediaan informasi. Selain itu, waktu respons halaman utama pengelolaan dokumen kurikulum tercatat sebesar 850 ms, yang menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan respons dalam waktu kurang dari satu detik sehingga tetap mendukung kenyamanan interaksi pengguna.

Pengujian akhir dilakukan melalui *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan Kepala Program Studi sebagai pengguna utama sistem. Seluruh kebutuhan fungsional memperoleh status diterima dengan tingkat penerimaan pengguna sebesar 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah sesuai dengan kebutuhan proses evaluasi capaian pembelajaran berbasis OBE. Meskipun demikian, pengguna memberikan masukan agar pada pengembangan selanjutnya sistem dapat mendukung data mata kuliah dari semester lain sehingga proses monitoring dapat dilakukan secara lebih komprehensif.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem evaluasi dan visualisasi capaian pembelajaran mahasiswa berbasis *Outcome-Based Education* (OBE) untuk mendukung proses evaluasi akademik pada modul Admin dan Kepala Program Studi. Sistem mampu mengintegrasikan pengelolaan data OBE, pengolahan nilai berdasarkan komponen asesmen, rekapitulasi capaian IK/CPMK, serta penyajian visualisasi capaian pembelajaran melalui grafik radar dan grafik batang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan fungsional sistem telah terpenuhi melalui *Black Box Testing*.

integrasi antar modul berjalan dengan baik berdasarkan *Integration Testing*, kebutuhan nonfungsional berhasil dipenuhi melalui *Automation Testing*, dan sistem memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 100% berdasarkan *User Acceptance Testing* (UAT). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu mendukung proses evaluasi capaian pembelajaran secara lebih efektif, terstruktur, dan informatif sesuai dengan prinsip OBE.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Sistem belum terintegrasi dengan sistem akademik institusi sehingga proses pengelolaan data masih memerlukan input secara manual dan implementasinya masih terbatas pada Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan integrasi dengan sistem akademik, memperluas cakupan implementasi pada berbagai program studi, serta menambahkan fitur analisis dan visualisasi yang lebih komprehensif untuk mendukung pengambilan keputusan akademik dan peningkatan mutu pembelajaran secara berkelanjutan.

V. REFERENSI

- [1] J. Han, K. H. Kim, W. Rhee, and Y. H. Cho, "Learning Analytics Dashboards for Adaptive Support in Face-to-Face Collaborative Argumentation," *Computers & Education*, vol. 163, p. 104041, 2020.
- [2] J. C.-Y. Sun, H.-E. Tsai, and W. K. R. Cheng, "Effects of Integrating an Open Learner Model with AI-Enabled Visualization on Students' Self-Regulation Strategies Usage and Behavioral Patterns in an Online Research Ethics Course," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 4, p. 100120, 2023.
- [3] B. Kushari and L. Septiadi, "A Learning Outcome Assessment Information System to Facilitate Outcome-Based Education (OBE) Implementation," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 28, no. 2, 2022.
- [4] D. Ginting and Y. Barella, *Merancang Kurikulum Program Studi dengan Paradigma Outcome-Based Education (OBE)*. Purwokerto: PT Pena Persada Kerta Utama, 2026.
- [5] A. R. Zain, F. Junio, and I. Hermawan, "Perancangan Sistem Presensi Guru Berbasis Web Menggunakan Metodologi Waterfall," *MULTINETICS: Jurnal Multimedia Networking Informatics*, vol. 7, no. 2, pp. 145–153, 2022.
- [6] D. R. Ramadhan, Tristiyanto, D. Sakethi, and D. Kurniawan, "Pengembangan Sistem Evaluasi Penilaian Berbasis Outcome-Based Education pada Modul Manajemen Pengguna dan File Laporan," *Jurnal Komputasi*, vol. 13, no. 2, pp. 124–136, 2025.
- [7] P. Maharani, "Pengembangan Website PT. Rantangan Digital Indonesia Menggunakan Framework Next.js dan Tailwind CSS," *Repeater: Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan*, vol. 3, no. 1, pp. 129–137, 2025.
- [8] A. Samdono, A. P. Sari, and F. P. Aditiawan, "Pengujian Black Box pada Sistem Informasi Stok dan Penjualan Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Partitioning," *JATI*, vol. 8, no. 1, pp. 880–885, 2024.
- [9] A. Aliyah, N. Hartono, and A. A. Muin, "Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan dan Inventaris Barang," *Switch: Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 84–100, 2024.
- [10] P. Murumba, "Learning Analytics and Educational Data Visualization in the Digital Era," *Journal of Innovations in Data Science and Big Data Management*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- [11] P. Obilikwu, K. D. Kwaghtyo, and E. N. Udo, "The Practicality of Engineering Principles in Software Engineering," *International Journal of Advanced Research*, vol. 7, no. 12, pp. 923–934, 2019.
- [12] Y. M. Maulana, "Model Perencanaan Proses Bisnis Berdasarkan Business Process Management pada Universitas Dinamika," *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, vol. 17, no. 1, pp. 73–85, 2023.
- [13] B. Maulachela, Q. Abdurahim, J. Qudsi, and M. Tajuddin, "Performance Dashboard sebagai Visualisasi Evaluasi Diri Perguruan Tinggi Menggunakan Pendekatan User-Centric," *Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 3, no. 3, pp. 144–151, 2021.
- [14] N. Nasrul and A. Izhar, "Pengembangan REST API dengan Menggunakan Express JS untuk Mencari Mentor Pribadi," *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 9, no. 2, pp. 92–102, 2023.
- [15] D. V. Dachi and J. Suhada, "Implementasi Basis Data Sederhana Menggunakan MySQL/PostgreSQL," *Router: Jurnal Teknik Informatika dan Terapan*, vol. 3, no. 2, pp. 197–207, 2025.
- [16] A. D. Ramadhan and Y. Prayudi, "Implementasi Object-Relational Mapping (ORM) Prisma dalam Perancangan RESTful API untuk Web SDA Division di PT Telkom Indonesia Tbk," *Technologia: Jurnal Ilmiah*, vol. 16, no. 2, pp. 256–266, 2025.
- [17] M. F. Santoso, "Perbandingan Efektivitas Bootstrap dan Tailwind CSS dalam Pengembangan UI Web Responsif," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 7, no. 4, pp. 489–497, 2025.
- [18] Y. F. Ananda, "Pemanfaatan Dashboard Learning Analytics dalam Mobile Learning untuk Mendukung Pengambilan Keputusan Guru dalam Personalisasi Pembelajaran," *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, vol. 10, no. 4, pp. 361–372, 2025.