



LEMBAR PERSETUJUAN

PERBANDINGAN KINERJA DESAIN RUMAH POMPA BERDASARKAN SIMULASI TEKANAN ALIRAN AIR LIMBAH MENGUNAKAN APLIKASI SIMSCALE UNTUK MENUNJANG KESEHATAN LINGKUNGAN

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh :

1. Dewa Rizqy Pratama Saputra
NIM 223019

2. Nadya Karina Ramadhani
NIM 223056

Tanggal Ujian Akhir : 29 Juli 2025

Menyetujui,

Ketua Penguji : Hendra Adi Wijaya, S.T., M.T

(.....)

Penguji 1 : Mariana Wulandari, S.T., M.T

(.....)

Penguji 2 : Indira Laksmi Widuri, S.H., LL.M

(.....)

Mengesahkan,

Direktur Politeknik Pekerjaan Umum

Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E, MSCE, Ph.D.IPU, ASEAN.Eng
NIP.196606101995021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi
Konstruksi Bangunan Gedung



Dr. Raditya Hari Murti, S.T, M.Sc., M.T.
NIP. 197904282005021002



LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN KINERJA DESAIN RUMAH POMPA BERDASARKAN SIMULASI TEKANAN ALIRAN AIR LIMBAH MENGUNAKAN APLIKASI SIMSCALE UNTUK MENUNJANG KESEHATAN LINGKUNGAN

Telah disetujui dan dinyatakan lulus

Dewa Rizqy Pratama Saputra

223019

Nadya Karina Ramadhani

223056

Semarang, 11 Agustus 2025

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Hendra Adi Wijaya, S.T., M.T.

NIP. 198508282010121002

Dr. Raditya Hari Murti, S.T., M.Sc., M.T.

NIP.197904282005021002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung

Dr. Raditya Hari Murti, S.T., M.Sc., M.T.

NIP.197904282005021002

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2025**



LEMBAR PERSETUJUAN

PERBANDINGAN KINERJA DESAIN RUMAH POMPA BERDASARKAN SIMULASI TEKANAN ALIRAN AIR LIMBAH MENGUNAKAN APLIKASI SIMSCALE UNTUK MENUNJANG KESEHATAN LINGKUNGAN

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh :

1. Dewa Rizqy Pratama Saputra
NIM 223019

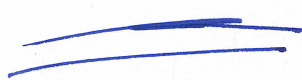
2. Nadya Karina Ramadhani
NIM 223056

Tanggal Ujian Akhir : 29 Juli 2025

Menyetujui,

Ketua Penguji	: Hendra Adi Wijaya, S.T., M.T	(.....)
Penguji 1	: Mariana Wulandari, S.T., M.T	(.....)
Penguji 2	: Indira Laksmi Widuri, S.H., LL.M	(.....)

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung


Dr. Raditya Hari Murti, S.T., M.Sc., M.T
NIP.197904282005021002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“PERBANDINGAN KINERJA DESAIN RUMAH POMPA BERDASARKAN SIMULASI TEKANAN ALIRAN AIR LIMBAH MENGGUNAKAN APLIKASI SIMSCALE UNTUK MENUNJANG KESEHATAN LINGKUNGAN”** dengan lancar. Penulis menyusun Tugas Akhir ini guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) Politeknik Pekerjaan Umum Semarang. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah memberikan bantuan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
2. Bapak Syamsul Bahri, S. Si., M. T., selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik Politeknik Pekerjaan Umum.
3. Bapak Ir. Iriandi Azwartika, Sp-1, selaku Wakil Direktur II Bidang Keuangan Politeknik Pekerjaan Umum.
4. Bapak Khusairi, S.T., M.Eng selaku Wakil Direktur III Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Politeknik Pekerjaan Umum.
5. Bapak Dr. Raditya Hari Murti, S.T, M.Sc., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung yang telah memberi bimbingan, masukan, dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan magang ini dengan baik.
6. Bapak Hendra Adi Wijaya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberi bimbingan, masukan, dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan magang ini dengan baik.
7. Bapak Dr. Raditya Hari Murti, S.T, M.Sc., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberi bimbingan, masukan, dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan magang ini dengan baik.
8. Ibu Mariana Wulandari, S.T., M.T. selaku dosen penguji 1 atas kesediaannya dalam menguji dan memberikan penilaian objektif serta saran akademik dalam penyelesaian penyusunan laporan tugas akhir ini.

9. Ibu Indira Laksmi Widuri, S.H., LL.M selaku dosen penguji 2 atas kesediaannya dalam menguji dan memberikan penilaian objektif serta saran akademik dalam penyelesaian penyusunan laporan tugas akhir ini.
10. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung atas perannya dalam memberikan ilmu selama penulis menempuh pendidikan di bangku kuliah di Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
11. Seluruh rekan – rekan mahasiswa Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Angkatan 2022 yang sudah berjuang bersama menempuh pendidikan selama 3 tahun di Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.

Keluarga besar, saudara, dan teman – teman penulis yang telah memberikan doa, dukungan, dan bantuan bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan laporan magang ini. Dengan segala kerendahan hati Penulis mengharapkan kritik yang membangun dari pembaca sekalian karena penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan pada penulisan Tugas Akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca sekalian. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.6 Batasan Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Air Limbah	7
2.2 Rumah Pompa Air	7
2.3 Analisis Debit Aliran Air Limbah.....	8
2.4 <i>Building Information Modeling (BIM)</i> Infrastruktur.....	8
2.5 Onshape.....	10
2.6 Simscales	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Bagan Alir dan Jenis Penelitian.....	17
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.3 Subjek Penelitian.....	20
3.4 Metode Pengumpulan Data	21
3.5 Pengolahan Data dan Analisis Data	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	28
4.1 Aliran Debit Air.....	28
4.2 Simulasi Aliran Debit Air (SimScale)	29
4.3 Perbandingan Simulasi Rumah Pompa	31

BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Kerangka Berpikir.....	12
Gambar 3.2 Gambar On Site Project Location.....	14
Gambar 3. 3 3D Rumah Pompa SP.02	17
Gambar 3. 4 3D Rumah Pompa WW.02E.....	18
Gambar 3. 5 3D Rumah Pompa WW.02C.....	18
Gambar 3. 6 Inlet SP.02.....	19
Gambar 3. 7 Inlet WW.02E	20
Gambar 3. 8 Inlet WW.02C.....	20
Gambar 4.1 Data SewerCAD WW.02E	21
Gambar 4.2 Data SewerCAD SP.02.....	21
Gambar 4.3 Data SewerCAD WW.02C	21
Gambar 4.4 Upload Revit ke dalam Simscales.....	22
Gambar 4.5 Pipa Inlet Menuju Rumah Pompa	22
Gambar 4.6 Input Material Air Sebagai Bahan Analisis	23
Gambar 4.7 Hasil Simulasi Visual Aliran Air Pada Pompa	23
Gambar 4.8 Hasil Simulasi Visual Aliran Air Pada Pipa Rumah Pompa SP.02	24
Gambar 4.9 Hasil Simulasi Visual Aliran Air Pada Pipa Rumah Pompa WW.02E	24
Gambar 4.10 Hasil Simulasi Visual Aliran Air Pada Pipa Rumah Pompa WW.02	25
Gambar 4.11 Hasil Simulasi Visual Aliran Air Pada Pipa Rumah Pompa WW.02C	25
Gambar 4.12 Hasil Simulasi Visual Aliran Air Pada Pipa Rumah Pompa SP02	26
Gambar 4.13 Hasil Simulasi Visual Aliran Air Pada Pipa Rumah Pompa WW02E.....	27
Gambar 4.14 Hasil Simulasi Visual Aliran Air Pada Pipa Rumah Pompa WW02C.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	11
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	14



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Model 3 (Tiga) Dimensi Autodesk Revit MEP Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	33
Lampiran 2. Model 3 (Tiga) Dimensi Autodesk Revit MEP Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	34
Lampiran 3. Model 3 (Tiga) Dimensi Autodesk Revit MEP Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	35
Lampiran 4. Model 2 (Dua) Dimensi Autodesk Revit MEP Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	36
Lampiran 5. Model 2 (Dua) Dimensi Autodesk Revit MEP Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	37
Lampiran 6. Model 3 (Tiga) Dimensi SketchUp Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	38
Lampiran 7. Automatic Multirake Screen Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	39
Lampiran 8. Profile Report Ground Existing dari SawerCAD Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	40
Lampiran 9. Long Section dari SawerCAD Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	41
Lampiran 10. Dokumen Nota Desain SP02 Perhitungan Struktur SAP2000 Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	42
Lampiran 11. Dokumen Nota Desain SP02 Perhitungan Struktur SAP2000 Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	43
Lampiran 12. Dokumen Nota Desain SP02 Perhitungan Struktur SAP2000 Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	44

Lampiran 13. Dokumen Nota Desain SP02 Perhitungan Struktur SAP2000 Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	45
Lampiran 14. Dokumen Nota Desain SP02 Perhitungan Struktur SAP2000 Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	46
Lampiran 15. Dokumen Nota Desain SP02 Perhitungan Struktur SAP2000 Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	47
Lampiran 16. Dokumen Nota Desain SP02 Perhitungan Struktur SAP2000 Bangunan Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	48
Lampiran 17. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	49
Lampiran 18. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	49
Lampiran 19. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	50
Lampiran 20. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	50
Lampiran 21. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	51
Lampiran 22. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	51
Lampiran 23. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	52
Lampiran 24. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	52

Lampiran 25. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	53
Lampiran 26. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa SP.02 Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	53
Lampiran 27. Model 2 (Dua) Dimensi Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	54
Lampiran 28. Model 2 (Dua) Dimensi Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	55
Lampiran 29. Model 2 (Dua) Dimensi Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	55
Lampiran 30. Model 2 (Dua) Dimensi Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	56
Lampiran 31. Model 2 (Dua) Dimensi Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	56
Lampiran 32. Model 2 (Dua) Dimensi Autodesk Revit MEP Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	57
Lampiran 33. Profile Report Ground Existing dari SawerCAD Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	58
Lampiran 34. Dokumen Nota Desain WW.02E Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	59
Lampiran 35. Dokumen Nota Desain WW.02E Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	60
Lampiran 36. Dokumen Nota Desain WW.02E Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	61
Lampiran 37. Dokumen Nota Desain WW.02E Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	62
Lampiran 38. Dokumen Nota Desain WW.02E Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	63

Lampiran 39. Dokumen Nota Desain WW.02E Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	64
Lampiran 40. Dokumen Nota Desain WW.02E Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	65
Lampiran 41. Dokumen Nota Desain WW.02E Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	66
Lampiran 42. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP	67
Lampiran 43. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	67
Lampiran 44. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	68
Lampiran 45. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	68
Lampiran 46. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	69
Lampiran 47. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	69
Lampiran 48. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	70
Lampiran 49. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	70
Lampiran 50. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	71
Lampiran 51. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02E Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	71
Lampiran 52. Model 2 (Dua) Dimensi Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	72

Lampiran 53. Model 2 (Dua) Dimensi Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	73
Lampiran 54. Model 2 (Dua) Dimensi Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	74
Lampiran 55. Model 2 (Dua) Dimensi Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	74
Lampiran 56. Model 2 (Dua) Dimensi Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	75
Lampiran 57. Model 2 (Dua) Dimensi Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN	75
Lampiran 58. Profile Report Ground Existing dari SawerCAD Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	76
Lampiran 59. Dokumen Nota Desain WW.02C Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	77
Lampiran 60. Dokumen Nota Desain WW.02C Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	78
Lampiran 61. Dokumen Nota Desain WW.02C Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	79
Lampiran 62. Dokumen Nota Desain WW.02C Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	80
Lampiran 63. Dokumen Nota Desain WW.02C Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	81
Lampiran 64. Dokumen Nota Desain WW.02C Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	82
Lampiran 65. Dokumen Nota Desain WW.02C Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	83
Lampiran 66. Dokumen Nota Desain WW.02C Perhitungan Struktur Bangunan Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipa-an Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	84

Lampiran 67. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	85
Lampiran 68. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	85
Lampiran 69. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	86
Lampiran 70. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	86
Lampiran 71. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	87
Lampiran 72. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	87
Lampiran 73. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	88
Lampiran 74. Analisis Simscale Pipa Rumah Pompa WW.02C Jaringan Perpipaan Air Limbah 2 Kawasan KIPP IKN.....	88