

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Alternatif Solusi	8
I.3 Rumusan Masalah	9
I.4 Tujuan Tugas Akhir	10
I.5 Manfaat Tugas Akhir	10
I.6 Sistematika Penulisan	10
BAB II LANDASAN TEORI	12
II.1 Konsep <i>Digital Twin</i>	12
II.1.1 Definisi dan Karakteristik <i>Digital Twin</i>	12
II.1.2 Kerangka <i>Digital Twin</i>	15
II.2 Teori <i>Realtime System Quality</i>	16
II.3 Teori Kontrol Kualitas	17
II.4 Konsep <i>Multi-level</i>	17
II.5 Pemilihan Teori/ model/ kerangka standar perancangan	18
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	20
III.1 Sistematika Perancangan	20
III.1.1 Deskripsi Mekanisme Pengumpulan Data	20
III.1.2 Tahapan Perancangan	20
III.1.3 Deskripsi Mekanisme Verifikasi	22
III.1.4 Deskripsi Mekanisme Validasi Hasil Rancangan	23
III.2 Identifikasi Sistem Terintegrasi	24

III.3 Batasan dan Asumsi Penelitian	25
III.4 Identifikasi Komponen Sistem Integral	25
III.5 Rencana Waktu Penyelesaian Tugas Akhir	26
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	28
IV.1 Pengumpulan Data	28
IV.2 Pengolahan data.....	31
IV.2.1 <i>Observable Manufacturing Element</i>	31
IV.2.2 <i>Data Collection dan Device Control</i>	33
IV.2.3 <i>Digital Twin Entity</i>	40
IV.2.4 <i>Digital twin User Entity</i>	41
BAB V ANALISIS	43
V.1 Verifikasi dan Validasi	43
V.2 Analisis Hasil.....	44
V.2.1 Analisis dengan Pendekatan Multi-Level.....	45
V.2.2 Analisis Efektivitas Sistem.....	49
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	57
VI.1 Kesimpulan.....	57
VI.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	59