



**PERENCANAAN PENJADWALAN PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER TAHAP I**

SKRIPSI

Oleh :

**Indra Gunawan
NIM 111910301094**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PERENCANAAN PENJADWALAN PELAKSANAAN
PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER TAHAP 1**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)
dan mencapai gelar sarjana

Oleh :

**Indra Gunawan
NIM 111910301094**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	
HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Manajemen Kontruksi Umum	4
2.2 Definisi Proyek	4
2.3 Manajemen Proyek	5
2.4 Penjadwalan Proyek	6
2.4.1 Jenis-jenis penjadwalan	7
2.4.2 Tujuan dan manfaat perencanaan jadwal	7
2.4.3 Produktivitas	7
2.4.4 Durasi aktivitas	8
2.5 MetodePenjadwalan Proyek	9
2.5.1 Bagan balok (<i>barchart</i>) dan <i>kurva s</i>	9
2.5.2 Jaringan kerja (<i>network planning</i>).....	9
2.6 Preseden diagram method (PDM)	10
2.6.1 Aturan PDM	10
2.6.2 Keunggulan dan Kelemahan PDM	11
2.7 WBS (Work Breakdown Structure) Aktivitas Proyek	11

2.8 <i>Microsoft Project</i>	13
2.9 Keterkaitan Siklus Proyek Dengan <i>Microsoft Project</i>	13
2.9.1 <i>Gantt chart</i>	13
2.9.2 Hubungan logika dalam <i>Microsoft Project 2013</i>	14
2.10 Langkah-Langkah Penjadwalan PDM Menggunakan <i>Microsoft Project 2013</i>	16
2.10.1 Mengisi <i>task name</i>	17
2.10.2 Memasukkan <i>duration</i>	17
2.10.1 Menggunakan <i>predecessor</i>	18
2.10.2 Penyusunan <i>resource conflict</i>	19
2.11 Penelitian Terkait	20
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Konsep Umum	21
3.2 Data dan Sumber Data	21
3.3 Pengolahan Data	22
3.4 Diagram Alir	23
3.5 Matrik Penelitian	24
3.6 Jadwal Penelitian	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 WBS (Work Breakdown Structure)	26
4.2 Perhitungan Produktivitas	34
4.3 Perhitungan Durasi	44
4.4 Penjadwalan Proyek Dengan Aplikasi <i>Microsoft Project</i>	54
BAB 5. PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Daftar Penelitian Penjadwalan	18
4.1 Detail Pekerjaan	26
4.2 Koefisien Pekerja	34
4.3 Data Hasil Produktivitas Pekerjaan Persiapan	35
4.4 Data Hasil Produktivitas Pekerjaan Keseluruhan	35
4.5 Data Hasil Perhitungan Durasi Pekerjaan Persiapan	44
4.6 Data Hasil Perhitungan Durasi Pekerjaan Keseluruhan	45
4.7 Input Data Penjadwalan	65
4.8 Hasil Time Shchedule	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Node Kegiatan PDM	9
2.2 Contoh WBS	10
2.3 Struktur WBS dan Penomerannya	11
2.4 Gantt chart atau barchart pada Microsoft Project 2013.....	12
2.5 logis finish to start	12
2.6 logis start to start	13
2.7 logis finish to finish	13
2.8 logis finish to finish	13
2.9 logis FS +3	13
2.10 logis FS – 3	14
2.11 Menu project information.....	14
3.1 Alur penelitian	21
4.1 Gantt Chart Tools	51
4.2 Penentuan jadwal	52
4.3 Network Diagram	52

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penjadwalan proyek adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing tahapan pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil yang optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada (Husen, 2008). Sebuah proyek harus memutuskan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas proyek, dan menghitung berapa banyak orang serta bahan yang diperlukan pada tiap tahap proyek. Namun di lapangan, penyelesaian proyek masih banyak yang mengalami keterlambatan waktu, tidak selesai sesuai jadwal. Penjadwalan suatu proyek sangat penting dalam pembangunan baik dalam pembangunan gedung, jalan raya, dan jembatan. Oleh karena itu manusia berpikir untuk mencari suatu ide bagaimana memperkirakan waktu pelaksanaan dan metode yang akan digunakan.

Pemilihan metode pelaksanaan dan jadwal yang tepat sangat mempengaruhi keberhasilan suatu pelaksanaan pembangunan proyek. Kecepatan dan ketepatan waktu pelaksanaan merupakan faktor terpenting dalam keberhasilan pembangunan suatu proyek, disusul dengan keakuratan dalam mencapai mutu, dan pengendalian biaya pelaksanaan. Dalam penjadwalan waktu pelaksanaan proyek konstruksi, pengembang atau pemilik proyek biasanya menggunakan beberapa metode diantaranya Bar Chart, Network Diagram (Project Evaluation Review Technique (PERT), Critical Path Method (CPM), Precedence Diagram Method (PDM)) dan Line of Balance (LOB). Metode-metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Precedence Diagram Method (PDM) merupakan salah satu teknik penjadwalan yang termasuk dalam teknik penjadwalan Network Planning atau rencana jaringan kerja. Berbeda dengan AOA (Activity On Arrow) yang menitikberatkan kegiatan pada anak panah, PDM menitikberatkan kegiatan pada node sehingga disebut juga Activity on Node (AON). PDM memisahkan kegiatan dari

urutannya. Aktivitas adalah node dan urutannya adalah anak panah. Sebagai hasil, penggunaan dummy pada AOA tidak dibutuhkan pada PDM. Jalur lintasan kritis adalah jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek tercepat.

Proyek gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember ini dibangun dengan anggaran dana sebesar 13,5M yang akan dimulai pada 8 agustus 2018. Pada proyek ini penulis mencoba merencanakan penjadwalan proyek gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember tahap 1 yaitu pada pekerjaan lantai 1 hingga struktural lantai 2 tanpa melihat jadwal rill menggunakan Precedence Diagram Method (PDM) sebagai metode alternative penjadwalannya. Sehingga diperoleh hasil yang lebih efektif dan efisien dalam mengatur waktu penyelesaian proyek.

1.2 Rumusan Masalah

Melihat penjelasan diatas, bila disimpulkan akan didapat beberapa identifikasi masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini, yaitu:

- a. Bagaimana menyusun WBS pelaksanaan pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember?
- b. Bagaimana merencanakan sumber daya pekerjaan pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember?
- c. Bagaimana merencanakan durasi pelaksanaan pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember?
- d. Bagaimana menyusun penjadwalan pelaksanaan pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembahasan perencanaan penjadwalan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember agar tidak keluar dari konteks topik, maka akan dibatasi dalam hal sebagai berikut:

- a. Membahas perencanaan suatu jadwal dari pembangunan gedung laboratorium fakultas teknik jember dengan menggunakan program microsoft project.
- b. Data proyek yang dianalisa ialah hanya data proyek pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember tahap 1.
- c. Tidak menghitung RAB.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Menyusun WBS pelaksanaan proyek pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember.
- b. Merencanakan kebutuhan sumber daya pekerjaan pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember.
- c. Merencanakan durasi waktu yang diperoleh pada pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember.
- d. Merencanakan penjadwalan proyek pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Dari hasil penelitian dapat memberikan informasi kepada pihak proyek tentang hasil penjadwalan dan kegiatan-kegiatan kritis sehingga dapat mengurangi penundaan penyelesaian proyek.
- b. Menambah wawasan dalam bidang penjadwalan probablistik.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penjadwalan merupakan alat mutlak yang diperlukan guna menyelesaikan suatu proyek. Untuk proyek berskala kecil, yang hanya memiliki beberapa kegiatan, umumnya penjadwalan hanyalah dibayangkan saja (di dalam kepala atau pikiran) sehingga penjadwalan tidak terlalu mutlak dilakukan. Akan tetapi berbeda masalahnya pada proyek berskala besar, dimana jumlah kegiatannya yang sangat besar serta rumitnya ketergantungan antar kegiatan sehingga tidak mungkin lagi bila hanya diolah didalam pikiran. Penjadwalan dan kontrol menjadi rumit dan penting supaya kegiatan dapat dilaksanakan dengan efisien. (Kelana, 2010).

2.1 Manajemen Kontruksi Umum

Penjadwalan dan pengendalian proyek adalah bagian penting dari manajemen proyek konstruksi dalam mencengah keterlambatan proyek. Keterlambatan suatu pekerjaan dalam proyek merupakan efek kombinasi dari ketergantungan antar pekerjaan dan variabilitas dalam proyek. *Variabilitis* yang cukup tinggi dalam proses kontruksi dapat mengakibatkan terjadinya aktivitasaktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*waste*). (Napsiyana, 2013)

2.2 Definisi Proyek

Proyek adalah kegiatan kegiatan yang dapat direncanakan dan dapat dilaksanakan dalam satu bentuk kesatuan dengan mencari dan memanfaatkan sumber dana untuk mendapatkan keuntungan. Sumber-sumber yang dipergunakan dalam suatu proyek dapat berbentuk barang barang modal, tanah, bahan bahan setengah jadi, bahan-bahan mentah, tenaga kerja dan waktu. Sumber sumber tersebut sebagian atau seluruhnya, dipergunakan pada masa sekarang untuk memperoleh *benefit* yang lebih besar di masa yang akan datang.

Menurut Soeharto (1999), kegiatan proyek dapat diartikan sebagai satu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau *deliverable* yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas.

2.3 Manajemen Proyek

Wijaya (2010), manajemen adalah suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri dari kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien. Tujuan manajemen adalah mendapatkan metode atau cara teknis yang paling baik, agar dengan sumber sumber daya yang terbatas diperoleh hasil maksimal dalam hal ketepatan, kecepatan, penghematan dan keselamatan kerja secara komprehensif. Unsur unsur manajemen adalah sebagai berikut:

- Tujuan yaitu sasaran yang hendak dicapai dalam optimasi biaya, mutu, waktu dan keselamatan.
- Seorang pemimpin yang mengarahkan organisasi dalam mencapai sasaran dan tujuan.
- Sumber daya yang terbatas seperti manusia, biaya, peralatan dan material.
- Kegiatan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian.

Setelah dapat memahami makna manajemen dan proyek, maka kita dapat menyimpulkan bahwa istilah manajemen proyek adalah sebagai suatu aplikasi dari pengetahuan, keahlian, alat dan pada aktivitas proyek tertentu untuk memenuhi persyaratan berlangsungnya sebuah proyek. Dengan kata lain, menyelesaikan pekerjaan tepat waktu, dalam *budget*, dan sesuai persyaratan dan spesifikasi menurut *Project Management Institute (PMI)*.

Dengan adanya perencanaan waktu yaitu pembuatan *time schedule* maka pelaksanaan kegiatan proyek akan lebih terkoordinasi dimana pada *time schedule* ini akan tampak :

- Uraian pekerjaan secara rinci.
- Waktu mulai dan waktu akhir dari masing masing kegiatan proyek serta lama waktunya (durasi).
- Hubungan antara masing masing jenis pekerjaan daengan waktu.

Dengan mengalokasikan sumber daya yang tersedia sesuai dengan kebutuhan seperti yang di tetapkan dalam rencana maka akan dihasilkan suatu jadwal yang berisi serangkaian perkiraan tanggal mulai bagi setiap operasi yang terdapat dalam proyek. Sehingga dalam pelaksanaan suatu proyek penggunaan sumber daya dilakukan secara efektif dan efisien.

2.4 Penjadwalan Proyek

Jadwal adalah penjabaran perencanaan proyek menjadi urutan langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan untuk mencapai sasaran. Pada jadwal telah dimasukan faktor waktu. Metode menyusun jadwal yang terkenal adalah analisis jaringan (*network*), yang menggambarkan dalam suatu grafik hubungan urutan pekerjaan proyek. Pekerjaan yang harus mendahului atau didahului oleh pekerjaan lain diidentifikasi dalam kaitanya dengan waktu. Jaringan kerja ini sangat berguna untuk perencanaan dan pengendalian proyek (Soeharto,1997: 114)

Penjadwalan adalah kegiatan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan dan urutan kegiatan serta menentukan waktu proyek dapat diselesaikan (Ervianto, 2002: 154). Penjadwalan adalah berfikir secara mendalam melalui berbagai persoalan-persoalan, menguji jalur-jalur yang logis, serta menyusun berbagai macam tugas yang menghasilkan suatu kegiatan lengkap, dan menuliskan bermacam-macam kegiatan dalam rangka yang logis dan rangkaian waktu yang tepat (Luthan dan Syafiriadi, 2006: 8).

Dalam kenyataannya, prosedur penjadwalan melalui proses estimasi mengandung unsur ketidakpastian. Hal ini sesuai dengan karakteristik proyek konstruksi, yaitu tingkat risiko yang tinggi terhadap setiap perubahan yang terjadi, baik perubahan sistem politik, cuaca, ketergantungan buruh, kegagalan konstruksi, ketergantungan pihak lain, dan lain sebagainya.

Untuk mengantisipasi ketidakpastian dari durasi konstruksi dan penjadwalan, dikembangkan metode penjadwalan dengan mempertimbangkan ketidakpastian tersebut. Ada dua cara pendekatan penjadwalan dengan ketidakpastian, yaitu:

- a. Cara pertama adalah mengabaikan ketidakpastian durasi, digunakan penjadwalan dengan ekspektasi durasi (*most likely*). Kerugian dari cara ini adalah *schedule* yang bersifat *optimistik*, penggunaan durasi tunggal akan menghasilkan *schedule* yang kaku (*inflexible schedule*), sehingga dibutuhkan *monitoring* dan *updating* secara *kontinyu* (terus-menerus) secara ketat.
- b. Cara kedua adalah dengan memasukan kontingensi (*contingency*) dengan tujuan menghindari *schedule* yang terlalu optimis. Contohnya durasi yang diharapkan 2 hari, dalam *schedule* digunakan durasi 2,2 persen hari (10% kontingensi) (Ervianto, 2004:35).

2.4.1 Jenis-jenis penjadwalan

Pada umumnya penjadwalan terbagi menjadi 2 yaitu:

1. Penjadwalan Deterministik : tugas jaringan saling terhubung dengan dependensi yang menggambarkan pekerjaan yang akan dilakukan, masa kerja dan rencana penyelesaian proyek. Setiap tugas memiliki durasi yang direncanakan. Penjadwalan deterministic dibagi menjadi 2:
 - a. CPM (*Critical Path Method*) : *Arrow Diagram*, *Time Scale Diagram*, dan *Precedence Diagram Method* (PDM)
 - b. Non-CPM : *Bar/Gantt Chart*, *Line Diagram*.
2. Penjadwalan Probabilistik : jaringan dengan semua elemen dari rencana deterministik, tetapi jangka waktu tugas adalah variabel-variabel acak. Contoh

dari penjadwalan probabilistik adalah : PERT dan Montecarlo (Kusnanto, 2010).

2.4.2 Tujuan dan Manfaat Perencanaan Jadwal

Sebelum proyek dimulai sebaiknya seorang manager yang baik terlebih dahulu merencanakan jadwal proyek. Tujuan perencanaan jadwal adalah :

1. Mempermudah perumusan masalah proyek
2. Menentukan metode atau cara yang sesuai
3. Kelancaran kegiatan lebih terorganisir
4. Mendapatkan hasil yang optimum

Manfaat perencanaan tersebut bagi proyek adalah :

1. Mengetahui keterkaitan antar kegiatan
2. Mengetahui kegiatan yang perlu menjadi perhatian (kegiatan kritis)
3. Mengetahui dengan jelas kapan memulai kegiatan dan kapan harus menyelesaikannya (Kusnanto, 2010).

2.4.3 Produktivitas

Produktivitas dapat diartikan sebagai perbandingan antara *output* (hasil produksi) terhadap *input* (komponen produksi: tenaga kerja, bahan, peralatan, dan waktu). Jadi dalam analisis produktivitas dapat dinyatakan sebagai rasio antara *output* terhadap *input* dan waktu (jam atau hari). Bila input dan waktu kecil maka output semakin besar sehingga produktivitas semakin tinggi (Cipta Karya, 2018).

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}, \text{ atau } \frac{\text{Hasil yang dicapai}}{\text{Sumber daya}} \dots\dots\dots (2,1)$$

2.4.4 Durasi aktivitas

Produktivitas pekerja digunakan sebagai sumber ketidakpastian untuk menyusun jadwal probabilistik. Dari data produktivitas, dapat diperoleh durasi kegiatan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dalam pemodelan ketidakpastian dalam simulasi dipergunakan sebuah PDF (*Probability Density Function*)/fungsi distribusi probabilitas. Dalam praktek konstruksi, fungsi distribusi probabilitas yang dijadikan dasar pemodelan simulasi tidak diketahui secara pasti. Namun seringkali direkomendasikan para ahli bahwa untuk memodelkan durasi dari aktivitas konstruksi sebagai langkah efisien dan akurat dipakai jenis PDF *kontinyu yang fleksible*, yang dapat memiliki bentuk bervariasi. Karakter yang dimiliki antara lain: *kontinyu*, memiliki mode, dan memiliki batas absis positif.

2.5 Metode Penjadwalan Proyek

Napsiyana (2007), ada beberapa metode penjadwalan proyek yang digunakan untuk mengelola waktu dan sumber daya proyek. Secara garis besar metode tersebut adalah *barchart* (bagan balok) dan *Kurva S* serta *networkPlanning* (jaringan kerja).

2.5.1 Bagan balok (*barchart*) dan *kurva s*

Bagan balok (*bar chart*) merupakan teknik perencanaan aktivitas proyek yang berhubungan dengan penjadwalan yang disebut juga dengan bagan *Gantt* sesuai dengan nama penciptanya, Henry Gantt. *Kurva S* adalah grafik yang menunjukkan kemajuan pekerjaan berdasarkan kegiatan atau aktivitas, waktu dan bobot pekerjaan di lapangan yang dibandingkan terhadap jadwal rencana sehingga memberi informasi kemajuan proyek (Mulyadi, 2016).

2.5.2 Jaringan kerja (*network planning*)

Menurut Napsiyana (2007), untuk penjadwalan dengan menggunakan metode jaringan kerja (*network planning*), beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti penetapan waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan, penyusunan jaringan kerja, cara penomoran, perhitungan waktu mulai dan selesai untuk setiap aktivitas. Sedangkan menurut Fedrerika (2010) *Network Planning* (jaringan kerja) merupakan diagram yang menggambarkan logika ketergantungan antar kegiatan yang satu dengan kegiatan lainnya, sehingga diketahui kegiatan yang mana harus didahulukan dan mana yang harus menunggu kegiatan lainnya selesai dilaksanakan.

2.6 Preseden diagram method (PDM)

Metode Preseden Diagram (PDM) diperkenalkan oleh J.W.Fondahl dari Universitas Stanford USA pada awal dekade 60-an. Selanjutnya dikembangkan oleh perusahaan IBM. PDM adalah jaringan kerja yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan-kegiatan yang bersangkutan tidak memerlukan kegiatan dummy. Pada PDM sebuah kegiatan baru dapat dimulai tanpa menunggu kegiatan pendahulunya selesai 100%. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara tumpang tindih (*overlapping*).

2.6.1 Aturan PDM

PDM metode yang digunakan adalah Activity on Node (AON) di mana tanda panah hanya menyatakan keterkaitan antara kegiatan. Kegiatan dari peristiwa pada PDM ditulis dalam bentuk node yang berbentuk kotak segi empat (Kusnanto, 2010).

Nomor Urut				No. & Nama Kegiatan		No. & Pekerjaan		
ES	Nama kegiatan	Waktu Penyelesaian (D)	ES	ES/LS EF/LF	FF TF	ES	Nama kegiatan	EF
LS	Nama kegiatan	Waktu Penyelesaian	LF	Waktu Penyelesaian (D)		EF		LF
						FF		TF

Gambar 2.1 Node Kegiatan PDM

Notasi yang digunakan dalam node kegiatan PDM yaitu :

- Durasi (D) adalah waktu yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan
- Earliest Start (ES) adalah saat paling cepat kegiatan tersebut dilaksanakan
- Earliest Finish (EF) adalah saat paling cepat kegiatan tersebut diselesaikan
- Latest Start (LS) adalah saat paling lambat kegiatan tersebut dilaksanakan
- Latest Finish (LF) adalah saat paling lambat kegiatan tersebut diselesaikan
- Free Float (FF) adalah jumlah waktu tunda atau memperpanjang waktu kegiatan tanpa mempengaruhi waktu awal kegiatan berikutnya
- Total Float (TF) adalah jumlah waktu tunda atau memperpanjang waktu kegiatan tanpa memperhitungkan akhir proyek.

Rumus :

$$EF = ES + D \dots\dots\dots (2.3)$$

$$LS = LF - D \dots\dots\dots (2.4)$$

$$FF = ES(i) - EF(j) \dots\dots\dots (2.5)$$

$$TF = LF - EF \dots\dots\dots (2.6)$$

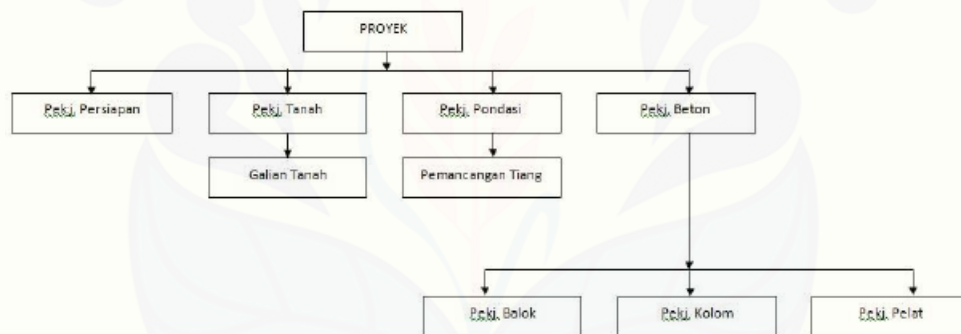
2.6.2 Keunggulan dan Kelemahan PDM

Pada PDM sebuah kegiatan dapat dikerjakan tanpa menunggu kegiatan pendahulunya selesai 100%, hal tersebut dapat dilakukan dengan cara tumpang tindih (overlapping). Walaupun penggunaan PDM lebih logis dibandingkan dengan metode

yang lainnya, akan tetapi penggambaran masih dalam bentuk network yang hanya dapat dibaca/dimengerti oleh level manajemen tertentu saja. Penggunaan PDM saat ini sudah sangat populer, terutama perhitungannya yang sekarang telah dikomputerisasikan (Kusnanto, 2010).

2.7 WBS (Work Breakdown Structure) Aktivitas Proyek

Work Breakdown Structure (WBS) digunakan untuk memudahkan perencanaan dan penjadwalan suatu proyek dengan membagi scope pekerjaan menjadi scope yang lebih detail dan dapat mengetahui kegiatan yang berada didalam proyek lebih mendalam atau lebih detail sehingga dapat membantu kita untuk melakukan perkiraan waktu penyelesaian proyek.



Gambar 2.2 Contoh WBS

(Sumber : Wijaya, 2010)

WBS juga dapat menggunakan penomoran didalam setiap *scope* pekerjaan untuk menunjukkan tingkatan hirarki pekerjaan.

Task Name	
1 PEKERJAAN PERSIAPAN	
	1.1 Pembersihan lahan
	1.2 Pemasangan Bouwplank
2 PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	
2.1 PEKERJAAN TANAH	
	2.1.1 Galian Tanah
	2.1.2 Urugan tanah kembali
	2.1.3 Urugan Pasir
	2.1.4 Pemadatan Tanah
2.2 PEKERJAAN PONDASI	
	2.2.1 Pemancangan Tiang
3 PEKERJAAN STRUKTUR ATAS	
3.1 Struktur lantai 1	
	3.1.1 Sloof
	3.1.2 Plat lantai
	3.1.3 Kolom lantai 1
3.2 Struktur lantai 2	
	3.2.1 Balok lantai 2
	3.2.2 Plat lantai 2
	3.2.3 Kolom lantai 2
	3.2.4 Ring balk
3.3 Pekerjaan Atap	

Gambar 2.3 Gambar Struktur WBS dan Penomerannya

(Sumber : Wijaya, 2010)

2.8 Microsoft Project

Microsoft project merupakan suatu aplikasi populer yang digunakan untuk mengelola proyek, digunakan untuk melakukan perencanaan, pengelolaan, pengawasan dan pelaporan data dari suatu proyek. Kemudahan penggunaan dan keleluasaan lembar kerja serta cakupan unsur-unsur proyek menjadikan *software* ini sangat mendukung proses administrasi sebuah proyek.

Microsoft project merupakan *software* yang dapat digunakan untuk membuat rancangan proyek serta melakukan manajemen dalam proyek tersebut. kelengkapan fasilitas dan kemampuannya yang luar biasa dalam pengolah data data proyek menjadikan *software* ini paling banyak dipakai oleh operator komputer ini karena keberadaannya benar-benar mampu membantu dan memudahkan pemakai dalam

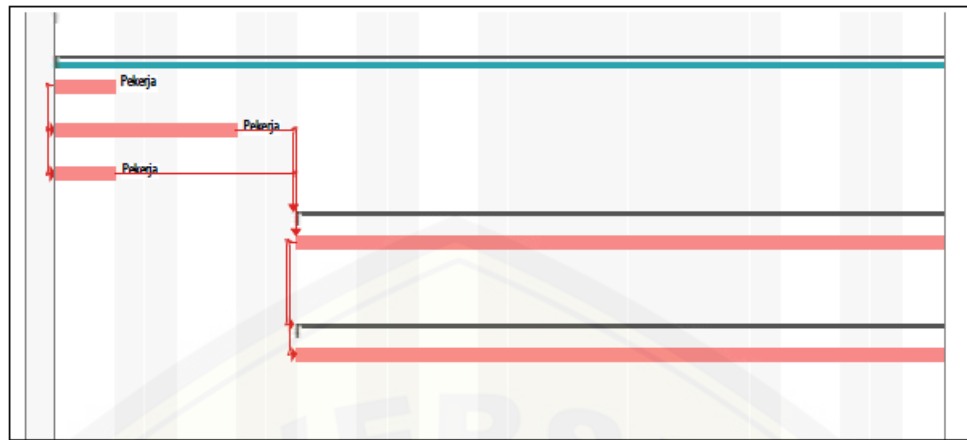
menyelesaikan pekerjaan, terutama pekerjaan yang berhubungan dengan data data proyek. (Setiawan, 2009).

2.9 Keterkaitan Siklus Hidup Proyek Dengan *Microsoft Project*

Microsoft project adalah perangkat lunak manajemen proyek untuk membantu dalam mengembangkan rencana, menetapkan sumber daya untuk tugas-tugas, pelacakan kemajuan, mengelola anggaran dan dan menganalisis beban kerja. *Microsoft project* merupakan alat pengelolaan proyek yang *powerfull*. *Microsoft project* seintas merupakan gabungan antara *spreadsheet* grafik dan database. *Microsoft project* sendiri memiliki beberapa versi yang digunakan pada saat ini, baik itu versi 2000, 2002, 2007, 2010 dan versi yang paling baru yaitu versi 2013. (Napsiyana, 2007)

2.9.1 *Gantt chart*

Gantt chart adalah sekumpulan aktifitas yang dilemparkan kedalam kolom vertical, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal dibagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu horizontal pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitasaktivitas tersebut disusun berdasarkan kronologis pekerjaannya.



Gambar 2.4 Gantt chart atau barchart pada Microsoft Project 2013

Sumber : Napsiyana, 2007

2.9.2 Hubungan logika dalam *Microsoft Project 2013*

4 tipe ketergantungan tugas (*task*) yang digunakan dalam *Microsoft Project* :

1. *Finish to start (FS)* : penyelesaian suatu tugas memicu awal tugas lain.



Gambar 2.5 Gambar logis finish to start

Sumber : Napsiyana, 2007

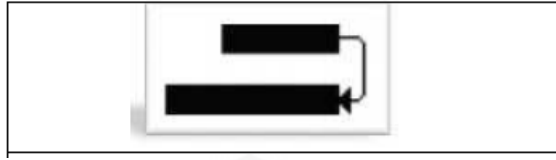
2. *Start to start (SS)* : awal sebuah tugas memicu sebuah awal tugas lain.



Gambar 2.6 Gambar logis start to start

Sumber : Napsiyana, 2007

3. *Finish to finish (FF)* : tua tugas harus selesai pada waktu bersamaan.



Gambar 2.7 Gambar logis finish to finish

Sumber : Napsiyana, 2007

4. *Start to finish (SF)* : awal sebuah tugas menandakan selesainya tugas lain.



Gambar 2.8 Gambar logis finish to finish

Sumber : Napsiyana, 2007

Disamping 4 hubungan logis tersebut, ada hubungan lain yang sifatnya turunan. Hubungan dicirikan dengan adanya penekanan waktu (*lead time*) atau penguluran waktu (*lag time*). Maksud dari symbol $FS + 3$ adalah hubungan antara kedua tugas *finish to start* dengan penguluran waktu 3 hari. Berikut contoh hubungan *finish to finish* dengan *lag time* :



Gambar 2.9 Gambar logis FS +3

Sumber : Napsiyana, 2007



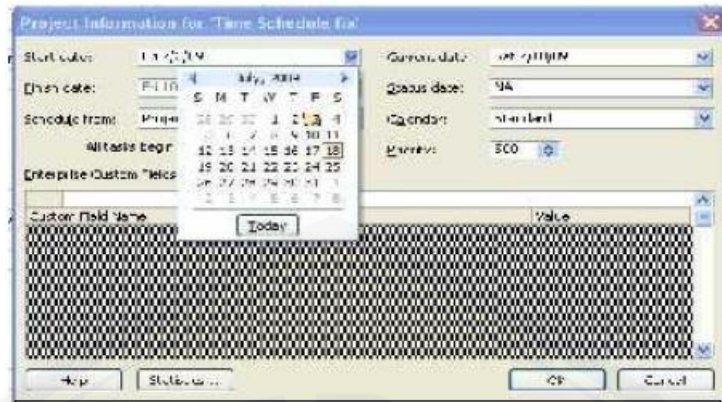
Gambar 2.10 Gambar logis FS - 3

Sumber : Napsiyana, 2007

2.10 Langkah-Langkah Penjadwalan PDM Menggunakan *Microsoft Project 2013*

Sebuah proyek pasti mempunyai sebuah patokan tanggal yang akan digunakan sebagai patokan dalam memulai proyek tersebut. Untuk memasukkan nilai tanggal dimulainya proyek, pilih menu *project project information*, kemudian :

1. Pilih salah satu dari jenis *scedulle form* atau dasar penghitungan tanggal, yaitu *project start date* atau *project finish date*
 - a. *Start date*. Pada bagian ini Anda harus memasukkan nilai tanggal dimulainya proyek.
 - b. *Finish date*, bagian yang digunakan untuk memasukkan tanggal berakhirnya proyek.
2. *Current date*, berisi tanggal hari ini berdasarkan setting pada komputer Anda.
3. *Calender*, berisi jenis-jenis penanggalan yang telah tersedia dan dapat digunakan, yaitu *24 hours*, *night shift*, *standard*.
4. *Comment*, bagian yang digunakan untuk memasukkan komentar yang nantinya akan muncul pada saat pembuatan laporan. (Setiawan, 2009).



Gambar 2.11 Menu project information

Sumber : Kelana, 2010

2.10.1 Mengisi *task name*

Untuk mengisi nama pekerjaan (*task name*) pada project adalah sebagai berikut :

- 1) Tempatkan pointer *project* pada isian *task name*.
- 2) Ketikkan nama pekerjaannya.
- 3) Tekan enter. Lakukan langkah 1-3 untuk pekerjaan-pekerjaan.

2.10.2 Memasukkan *duration*

Durasi pekerjaan adalah jumlah hari yang digunakan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Dalam *microsoft project*, durasi suatu pekerjaan secara *default* akan diberikan 1 *days* (hari). Untuk memasukkan nilai durasi ke dalam kolom *duration* dengan satuan hari tidak perlu ditulis lengkap karena secara otomatis akan ditambahkan satuannya. Sebagai contoh, bila ingin memasukkan nilai 3 hari, langsung ketikkan 3 dan tekan *enter*, maka secara otomatis akan berubah menjadi 3 *days*. Sementara untuk satuan waktu yang lain, Anda cukup mengetikkan inisialnya saja, seperti minggu dengan *weeks*, bulan dengan *months* dan satuan yang lainnya.

2.10.3 Menggunakan *predecessor*

Dalam sebuah proyek selalu ada keterkaitan antara pekerjaan yang satu dengan pekerjaan yang lain. Hubungan antar pekerjaan ini disebut dengan *predecessor*. Suatu pekerjaan menggunakan *predecessor* karena penggunaan sumber daya manusia maupun dikarenakan adanya hubungan keterkaitan antar pekerjaan. Suatu jenis pekerjaan bisa mempunyai lebih dari 1 *predecessor*. Dalam *microsoft project*, hubungan ketergantungan antar pekerjaan dibedakan dalam beberapa macam :

- *Finish to Start* (FS), suatu pekerjaan dilaksanakan setelah pekerjaan lain selesai.
- *Finish to Finish* (FF), suatu pekerjaan selesai bersamaan dengan pekerjaan lain.
- *Start to Start* (SS), suatu pekerjaan dimulai bersamaan dengan pekerjaan lain.
- *Start to Finish* (SF), suatu pekerjaan selesai setelah pekerjaan lain dimulai.

Lag time (+), merupakan tenggang waktu antara selesainya satu pekerjaan dengan dimulainya pekerjaan yang lain. Sebagai contoh, pekerjaan pengecatan bisa dilaksanakan 2 hari setelah pekerjaan plesteran selesai dituliskan $2FS+2d$.

Lead Time (-), merupakan penumpukan waktu antara selesainya satu pekerjaan dengan dimulainya pekerjaan yang lain. Sebagai contoh, plesteran sudah harus dimulai 2 hari sebelum pemasangan genting selesai, maka dituliskan $2FS-2d$.

Microsoft Project mempunyai kerja standar, yaitu : Hari kerja adalah Senin - Jum'at. Jam kerja adalah jam 08.00-12.00, kemudian dilanjutkan jam 13.00-17.00, yang berarti dalam satu hari ada 8 jam kerja. Tidak ada hari libur khusus. Untuk membuat sebuah jadwal, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Klik menu *tools*, klik *change working*, pada *select date* (s), tekan tombol *scroll up* sampai menemui bulan yang diinginkan.
- 2) Blok semua hari yang ada kecuali hari minggu (, M, T, W, Th, F, S) kemudian klik *nondefault working time*. Klik Ok (Mulyadi, 2016).

2.10.4 Penyusunan *resource conflict*

Conflict (konflik) diartikan sebagai pekerjaan-pekerjaan yang saling bertubrukan. Untuk mengantisipasi terjadinya tubrukan antar pekerjaan dapat dilakukan dengan menggeser jadwal-jadwal yang mengalami tubrukan tersebut. *Resource conflict* terjadi apabila menggunakan *resource* lebih dari jumlah unit yang tersedia. Terjadinya konflik pada *resource* tidak segera dapat dilihat pada saat melakukan *resource assignment* atau penyusunan *resource*, namun setelah seluruh item selesai dimasukkan. salah satu caranya yaitu melalui *resource graph*. Langkah Manual Mengatasi Konflik Untuk mengatasi konflik dapat dilakukan dengan cara manual yaitu :

1. Mengurangi Jumlah *resource*

mengurangi jumlah *resource* yang berlebihan pada *task-task* yang mengalami kelebihan beban hingga mencapai batas maks. *Resource* yang dapat digunakan. Biasanya durasi pekerjaan tersebut akan bertambah panjang atau akan terjadi penundaan (*delay*). Penambahan durasi ini dapat terjadi bila banyaknya durasi tergantung pada pemakaian *resource*. Mengganti *resource* yang mengalami konflik dengan *resource* Lain

2. Hanya dapat dilakukan bila *resource* pengganti tersebut mampu melakukann pekerjaan yang hasilnya sama dengan hasil pekerjaan *resource* yang diganti (yang mengalami konflik). Risikonya adalah hasil pekerjaan yang tidak dapat maksimal dan biayanya mungkin akan bertambah.

3. Menggeser *jadwal task*

Langkah ini dapat dilakukan bila konflik tersebut terjadi karena adanya *overlapping* atau tubrukan antara beberapa *task*. Risikonya adalah terjadinya penundaan pekerjaan (*delay*).

4. Mengubah hubungan antar *task* (*predecessor*)

Dengan menggeser *task* yang mengalami konflik, *overlapping* dapat dihindar tanpa harus menunda tanggal selesai dari proyek tersebut (Mulyadi, 2016).

2.11 Penelitian Terkait

Tabel 2.1 Daftar Penelitian Penjadwalan

No	Peneliti	Pokok Bahasan	Metode	Hasil	Saran
1	Mochammad Andhika (2017)	Perencanaan Penjadwalan Proyek Pembangunan Rumah Susun Gorontalo	PDM	Durasi yang diperoleh ialah 168 hari dan memiliki 11 kegiatan kritis	Diperlukannya pertimbangan metode lain sehingga dapat menghemat waktu dan biaya
2	Dodi Wahyudi (2011)	Analisah Manajemen Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Sekolah Menggunakan Metode AON	AON	Durasi yang diperoleh lebih cepat 3 hari dan biaya berkurang sebanyak Rp. 3,957,382.00.	Dianjurkan melakukan penjadwalan dengan menggunakan metode dalam manajemen proyek
3	Irwan Raharja (2014)	Analisa Penjadwalan Proyek Dengan Metode Pert Di Pt. Hasana Damai Putra Yogyakarta Pada Proyek Perumahan Tirta sani	PERT	Durasi lebih efisien dari 201 hari dipercepat menjadi 168 hari	Diusahakan agar melakukan pengawasan ketat pada aktivitas-aktivitas kriti agar tidak terjadi keterlambatan

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan studi literatur dan studi lapangan. Keduastudi ini saling berkaitan satu sama lainnya. Dari studi literatur didapatkan landasan teori yang kemudian diaplikasikan dalam proses membuat jadwal PDM pada proyek, dengan melakukan studi lapangan dapat diketahui hal-hal yang terjadi pada proyek.

3.1 Konsep Umum

Tahapan pertama adalah studi literature dengan mempelajari buku- buku, jurnal dan buku referensi lainnya yang ada untuk mendukung tugas akhir agar sesuai dengan permasalahan yang dibahas. Proses pengumpulan data yang dibutuhkan untuk membuat jaringan (networking) dengan metode Preseden Diagram Method (PDM). Kemudian mengecek durasi awal dan akhir, yang dibuat sesuai dengan rencana kerja. Agar saat menginput data pada Microsoft Project durasi yang dimasukkan tidak salah/keliru, dan melakukan pemasukan tanggal awal kegiatan proyek, hubungan antar kegiatan dan penempatan suatu kegiatan dari awal sampai akhir. Adapun langkah-langkah analisa data menggunakan Microsoft Project telah diuraikan dengan lengkap seperti yang dijelaskan oleh penulis pada BAB II Tinjauan Kepustakaan.

3.2 Data dan Sumber Data

Data dan sumber data penulis dapatkan ialah dengan cara studi literatur yang dilakukan pada proyek pelaksanaan pembangunan gedung laboratorium teknik universitas jember dalam bentuk data sekunder. Beberapa data yang akan digunakan pada tahap pengumpulan data ini yaitu ialah data Perencanaan, Gambar, RKS, dan AHS.

3.3 Pengolahan Data

Data terkait yang telah dikumpulkan kemudian diolah dan dianalisis dengan tahapan sebagai berikut :

1. Menyusun Work Breakdown Structure untuk pengendalian proyek.
2. Menghitung perencanaan sumber daya proyek.

$\text{Produktivitas} = \text{Output} / \text{Input}$, atau Hasil yang dicapai / Sumber daya

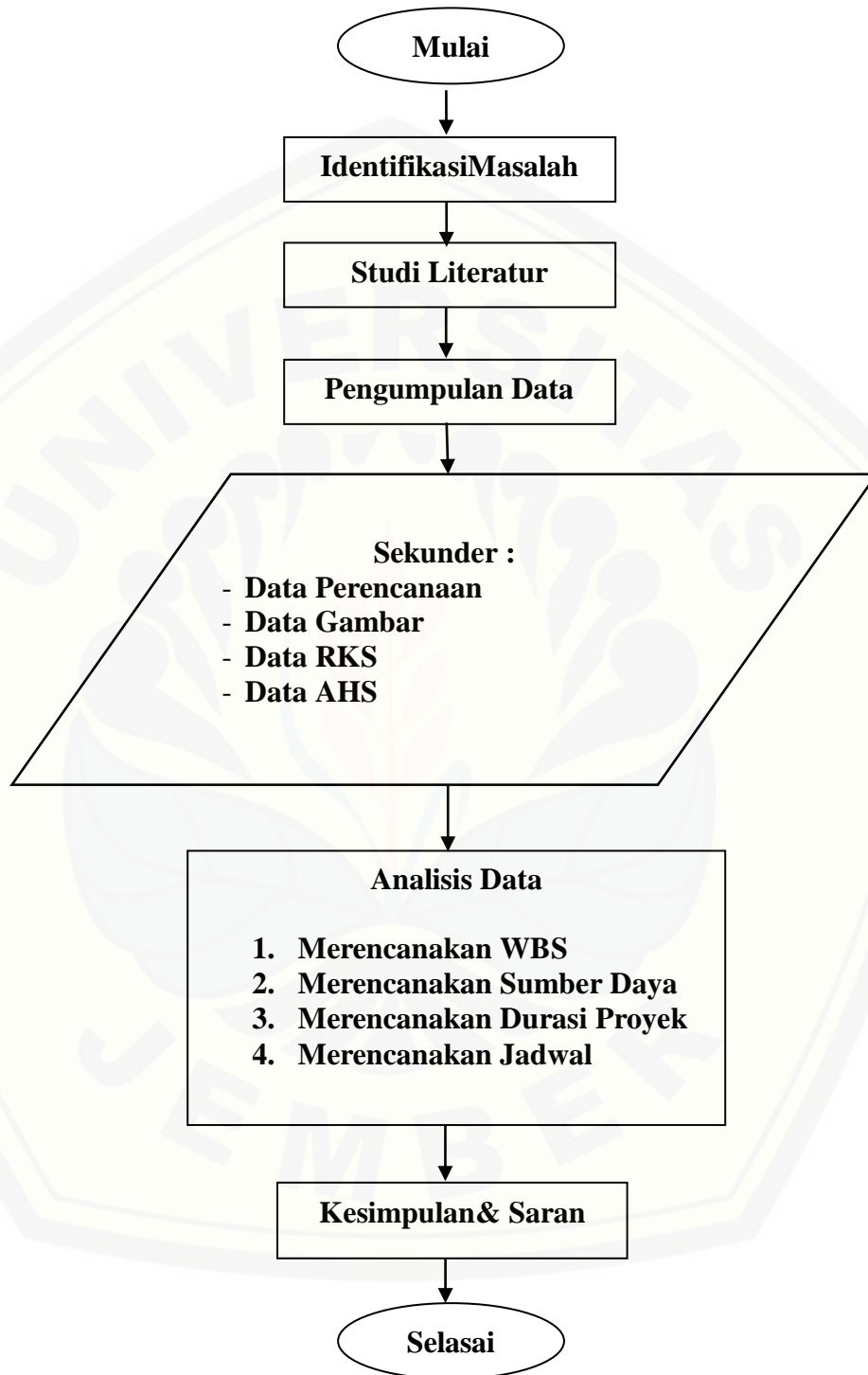
3. Menghitung durasi kegiatan berdasarkan produktivitas kerja.

$\text{Durasi} = \text{Volume pekerjaan} / \text{Produktivitas}$

4. Membuat Preseden Diagram Methodh (PDM) berbasis microsoft project sebagai berikut:

- a. Mengkaji dan mengidentifikasi pekerjaan pada suatu proyek dengan memecahkannya menjadi kegiatan kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen suatu proyek.
- b. Setelah mengurutkan beberapa kegiatan kerja tersebut maka dilakukan tahapan ketergantungan setiap pekerjaan antara pekerjaan satu dengan yang lainnya menjadi jaringan kerja (networking planning) dengan metode Preseden Diagram Method (PDM). Dalam pembuatan jaringan kerja ini penulis menggunakan dua cara yaitu menggunakan perangkat lunak Microsoft Project dan secara manual. Kemudian memberikan perkiraan waktu bagi setiap masing masing kegiatan dari beberapa kegiatan yang akan dilakukan, dan menetapkan awal dan akhir suatu kegiatan proyek sesuai pada data yang digunakan.
- c. Analisa float Nilai ES (Early Start), EF (Early Finish), LS (Late Start), FF (Free Float) dan TF (Total Float) dalam Microsoft Project dapat diketahui dengan mengubah tampilan gantt chart yang dapat disesuaikan kolom isiannya (task sheet), yaitu dengan cara menuju menu view, table : Entri, pilih schedule sehingga tampilan gantt chart akan berubah

3.4 Diagram Alir



Gambar 3.1 Alur penelitian

3.5 Matrik Penelitian

Tabel 3.1 Matrik Penelitian

Judul	Rumusan Masalah	Hipotesis Tindakan	Metode Penelitian		
			Objek Penelitian	Pengumpulan data	Analisis Data
Perencanaan penjadwalan pelaksanaan pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik universitas jember	Bagaimana menyusun WBS, Sumberdaya, Durasi, dan Penjadwalan pelaksanaan pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik universitas jember?	Dari hasil penelitian dapat memberikan informasi kepada pihak proyek tentang hasil penjadwalan dan dapat menambah wawasan dalam bidang penjadwalan probabilistik	Pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik universitas jember	Sekunder - Rencana - Gambar - RKS - AHS	- Produktivitas = Output / Input, atau Hasil yang dicapai / Sumber daya - Durasi = Volume pekerjaan / Produktivitas - Analisa float Nilai ES (Early Start), EF (Early Finish), LS (Late Start), FF (Free Float) dan TF (Total Float)

3.6 Jadwal Penelitian

Tabel 3.2 Jadwal Rencana Penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		Juli	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	Penyusunan Proposal	■	■				
2	Seminar Proposal		■				
3	Revisi Proposal			■			
4	Survei Data			■			
5	Rekapitulasi Data				■		
6	Analisis Data				■		
7	Penyusunan Laporan					■	
8	Seminar Hasil					■	
9	Revisi Seminar Hasil					■	
10	Sidang						■
11	Revisi Sidang						■

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil studi dan analisis yang dilakukan pada penjadwalan proyek gedung laboratorium teknik Universitas Jember, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Work Breakdown Structure yang didapatkan ialah 205 item pekerjaan proyek gedung laboratorium terpadu teknik Universitas Jember.
2. Kebutuhan sumber daya pekerjaan pembangunan proyek gedung laboratorium Universitas Jember ialah menggunakan standart 8 jam kerja dengan tenaga kerja SDM dan berbagai macam alat berat.
3. Durasi waktu yang diperoleh yaitu 185 hari kerja.
4. Perencanaan penjadwalan dapat diselesaikan dalam 6 bulan yang dimulai pada tanggal 8 agustus 2018 sampai 10 february 2019.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil analisis dan perhitungan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Perencanaan penjadwalan untuk seluruh rantai proyek pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember dapat mempertimbangkan untuk menggunakan metode lainnya seperti PERT.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat merencanakan percepatan penjadwalan untuk pelaksanaan pekerjaan pembangunan gedung laboratorium terpadu fakultas teknik Universitas Jember.

DAFTAR PUSTAKA

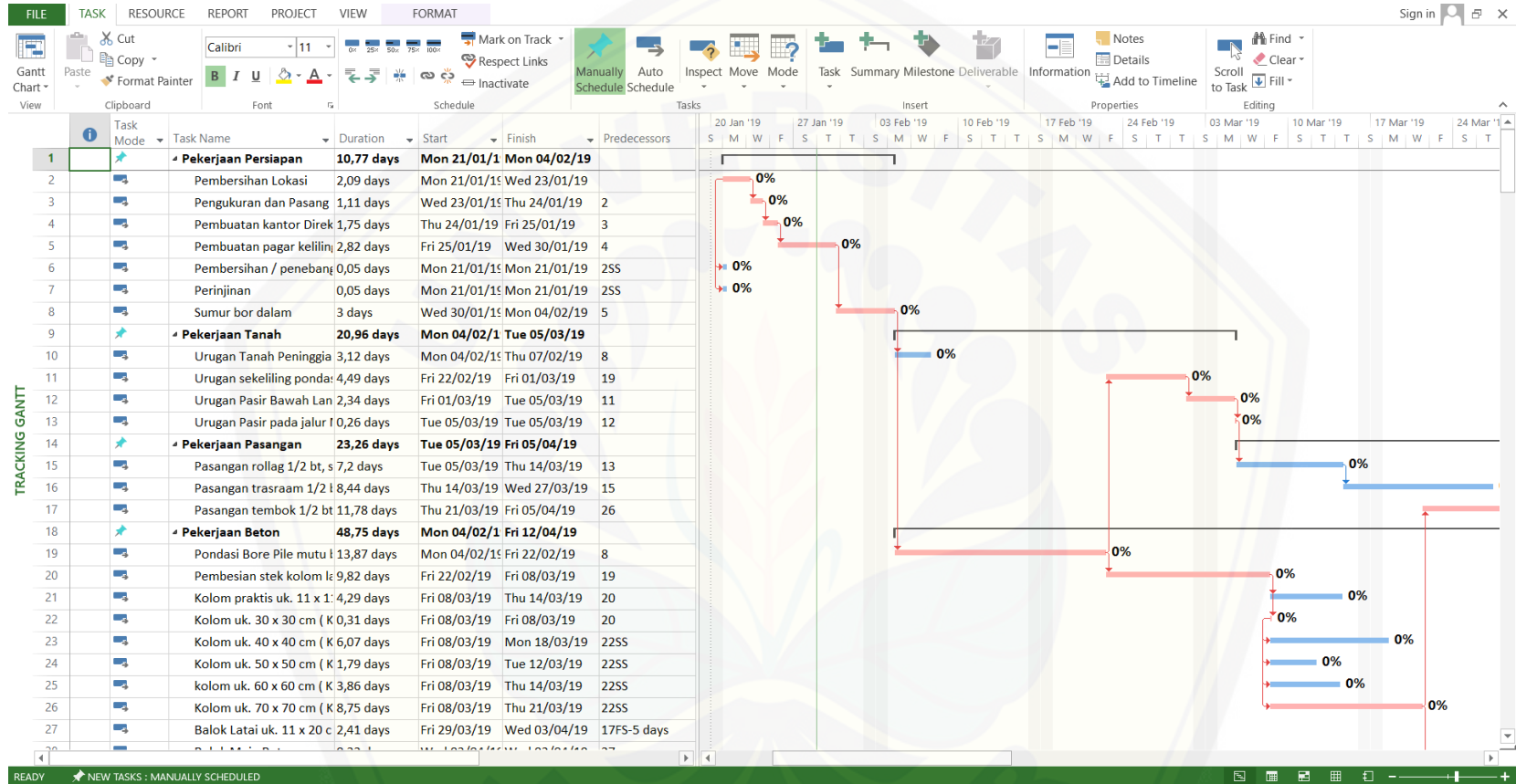
- Dinas Cipta Karya. 2018. Standar Satuan Harga dan Analisis Harga Satuan Pekerjaan. Dinas Cipta Karya. Kabupaten Jember.
- JDIH Kementrian PUPR. 2016. Analisah Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. 28/PRT/M/2016, Jakarta.
- Kelana, P., 2010, Optimalisasi Penggunaan Sumber Daya Manusia Dengan Metode *Resource Leveling* Menggunakan Bantuan *Microsoft Project 2007*, Penerbit Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kusnanto, 2010, Penjadwalan Proyek Kontruksi Dengan Metode PERT, Penerbit Fakultas Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Luthan,P.L.A dan Syafrandi. (2005). *Aplikasi Microsoft Project Untuk Penjadwalan Kerja Proyek Teknik Sipil*. Andi offset : Yogyakarta.
- Muliyadi, 2016, Penjadwalan Ulang Proyek Kontruksi Dengan Preseden Diagram Method (PDM), Penerbit Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar Aleu Peunyareng. Meulaboh.
- Napsiyana, A.G., 2007, Perencanaan Dan Pengendalian Jadwal Dengan Menggunakan *Microsoft Project Profpesional 2013* Dalam Pengelolaan Proyek, Penerbit Fakultas Teknik Universitas Siliwangi. Tasikmalaya.
- Setiawan, M.I., 2009, *Rescheduling* Waktu Pekerjaan Guna Optimasi Biaya Pembangunan Rusunawa Siwalan Kerto Surabaya. Viewed 20 Agustus 2018, *avaliabe from internet : rekayasa sipil. Ub*.
- Soeharto, I., 1995, Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional I. Jakarta: Erlangga.

Soeharto, I.,1999, Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional II. Jakarta: Erlangga.

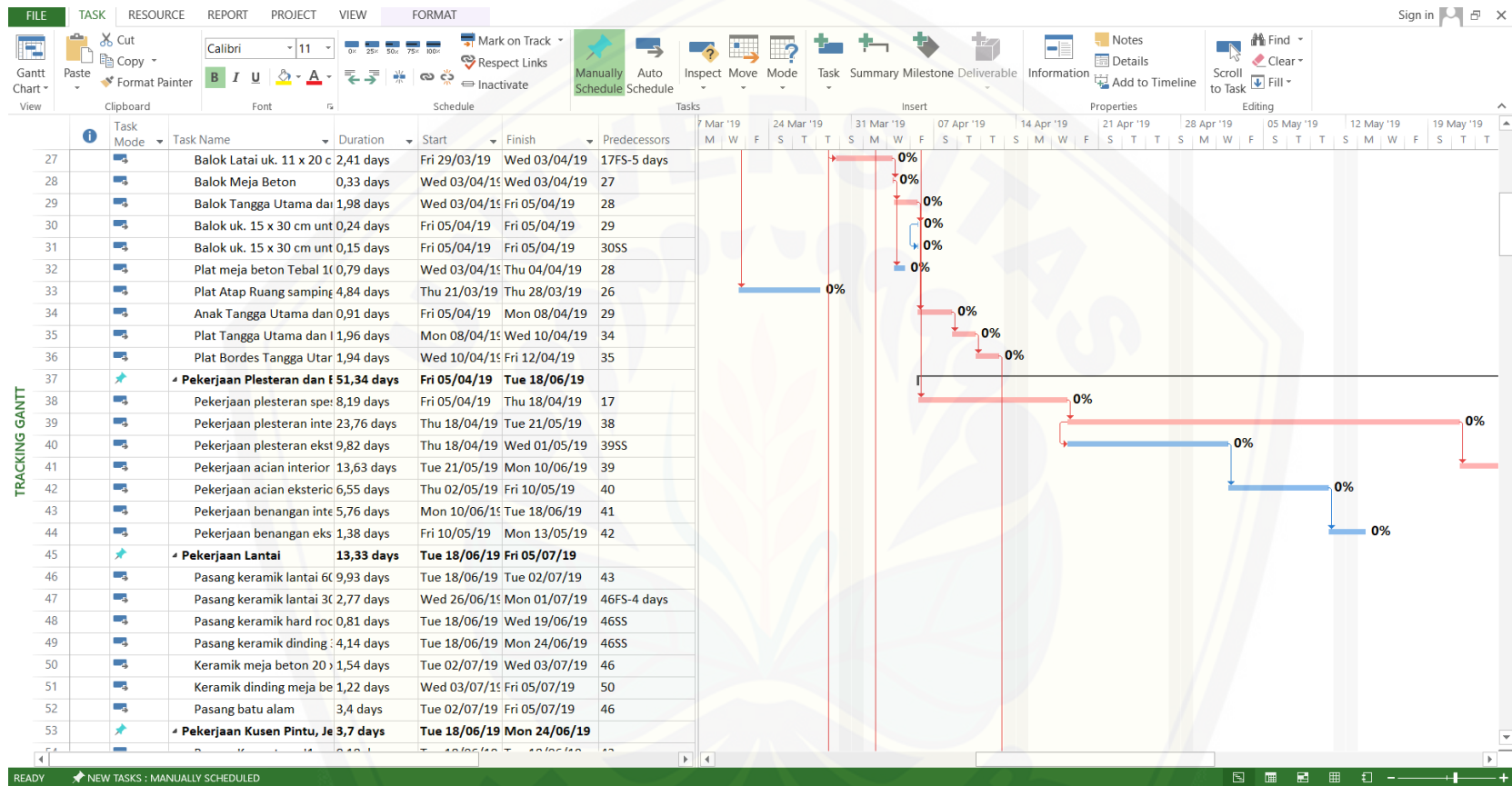
Tubagus Haeder Ali. (1974). *Prinsip-prinsip Network Planning*. PT Gramedia: Jakarta.

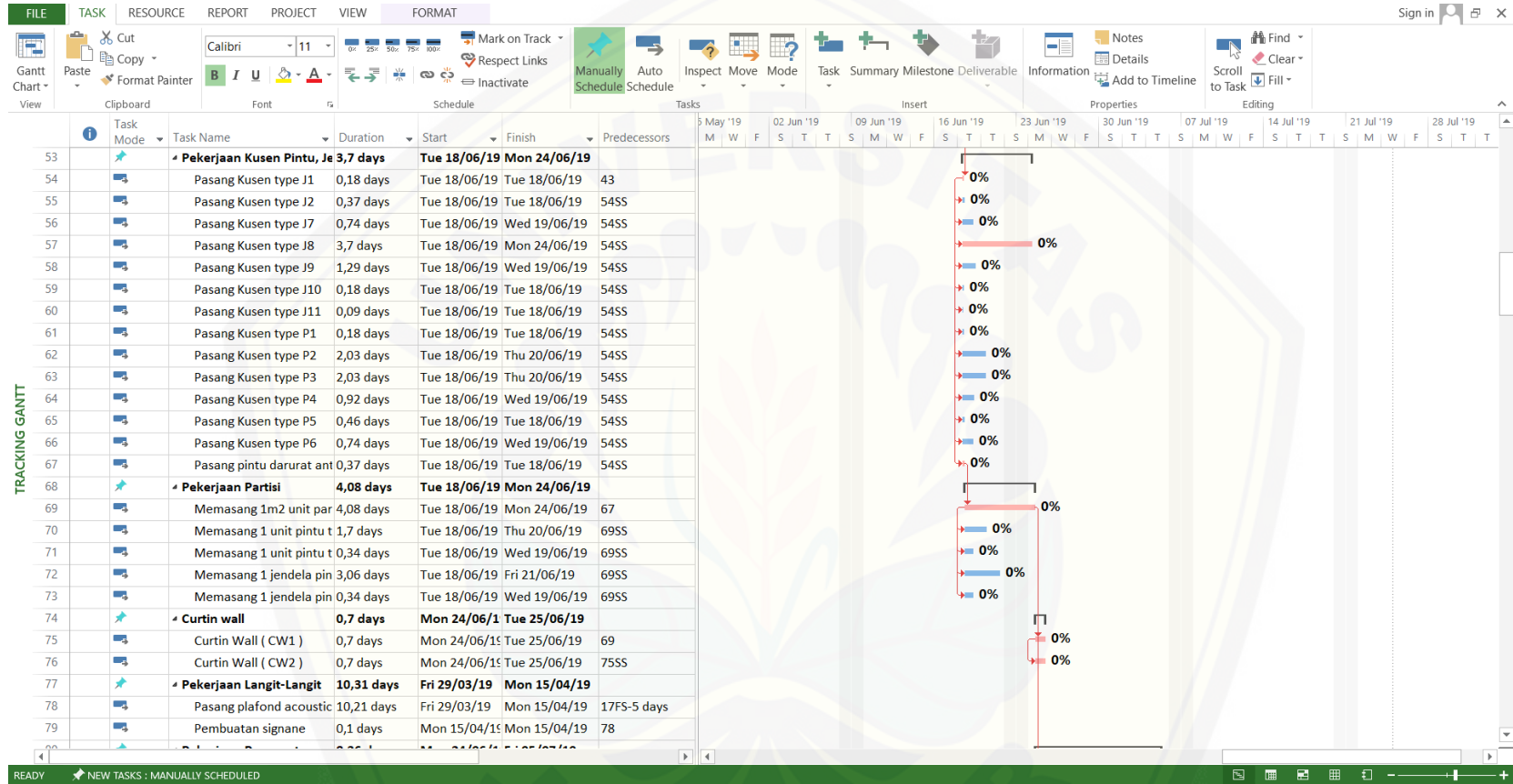
Wijaya, G.D., 2010, Studi Kasus Penjadwalan Proyek Pada Proyek Rumah Toko X Menggunakan *Microsoft Project 2010*, Penerbit Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra. Viewed 20 Agustus 2018, Available from internet : [repository. Upi.edu/S-TS 1106441](http://repository.upi.edu/S-TS/1106441)

Wowor, F.N., 2013, Aplikasi *Microsoft Project* Dalam Pengendalian Waktu Pelaksanaan Proyek, Penerbit Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi. Manado. 20 Agustus 2018, Available from internet [download.portal garuda. Org/article.php](http://download.portal.garuda.org/article.php)

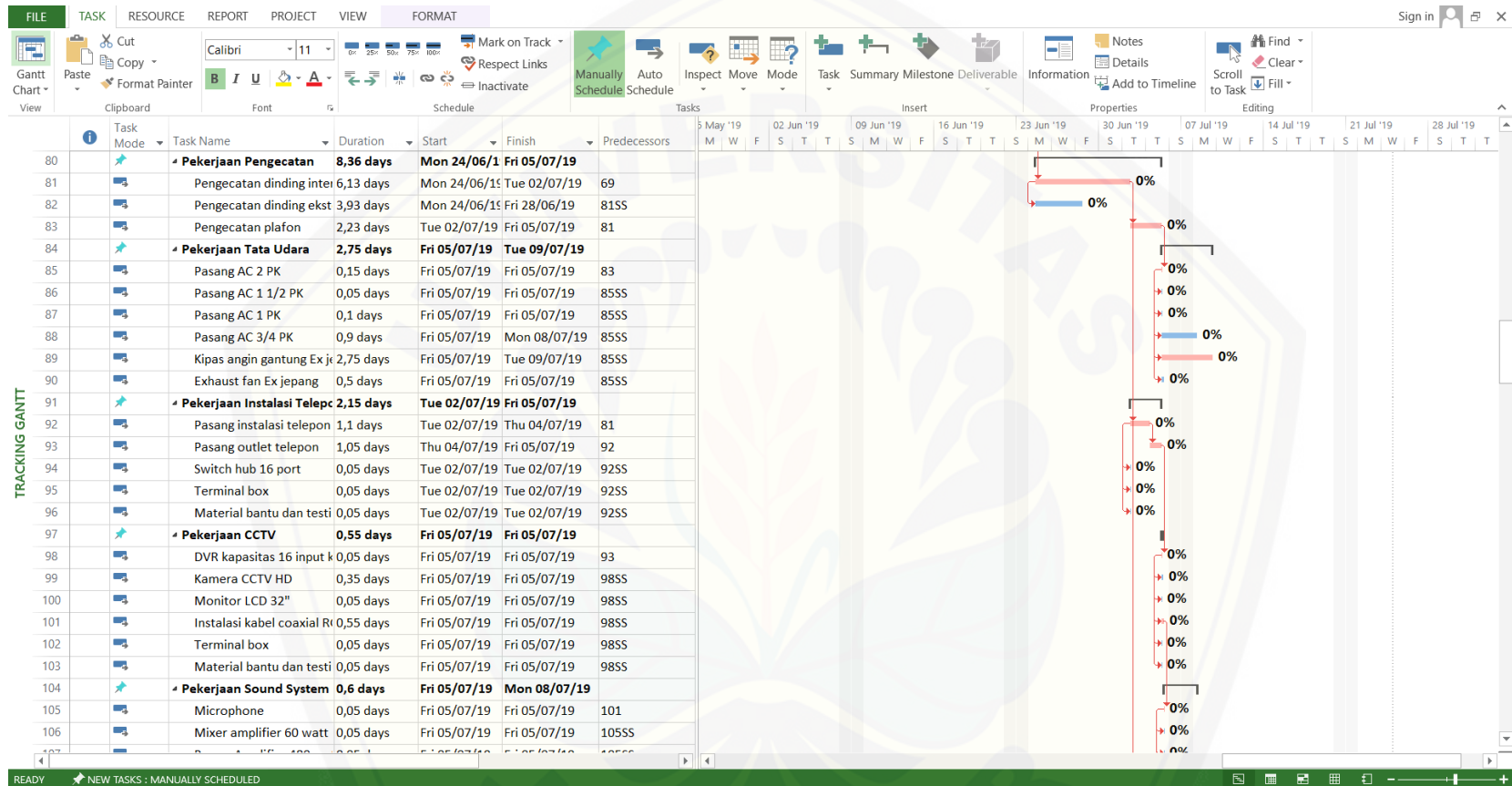


Digital Repository Universitas Jember

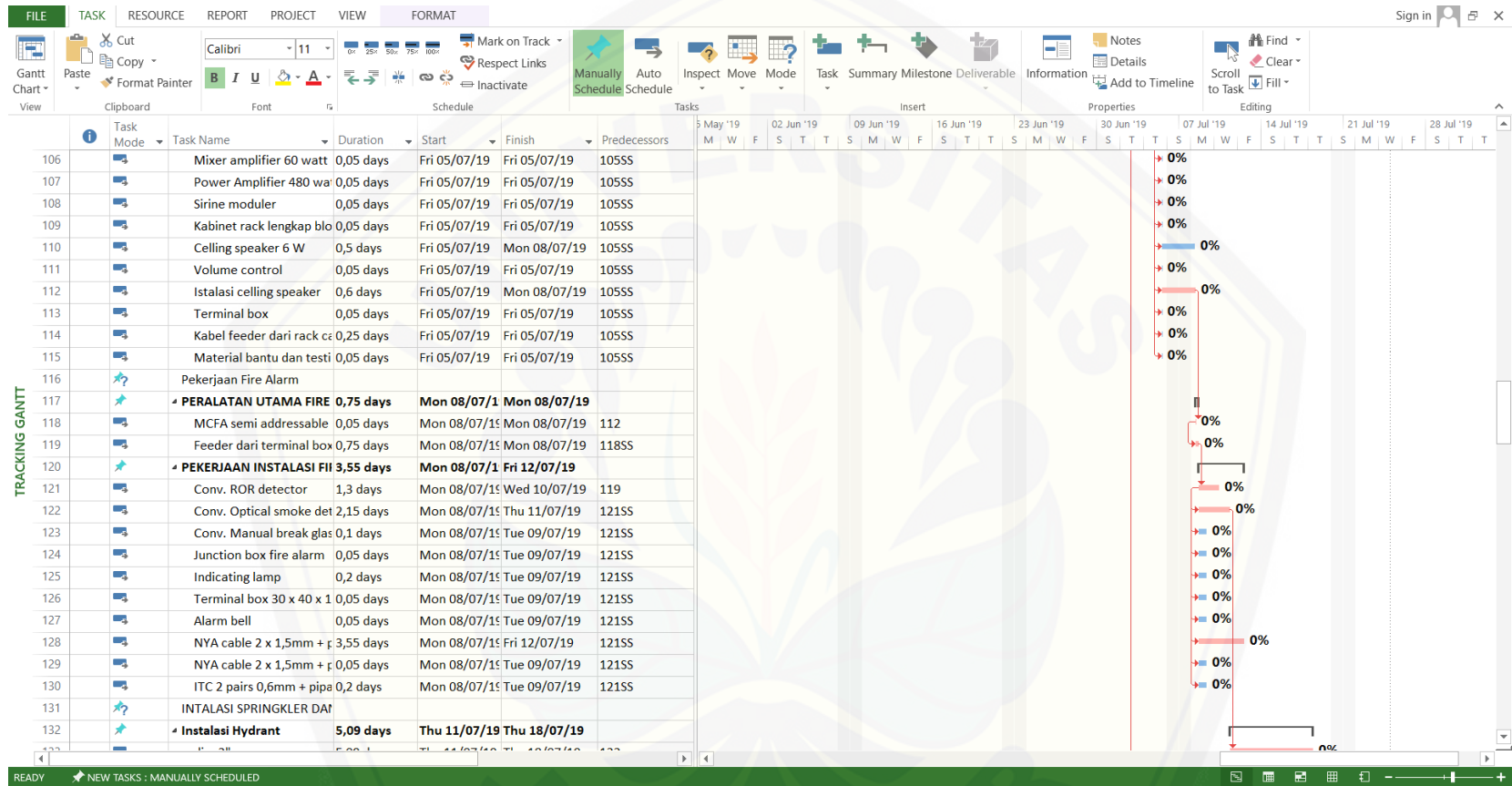


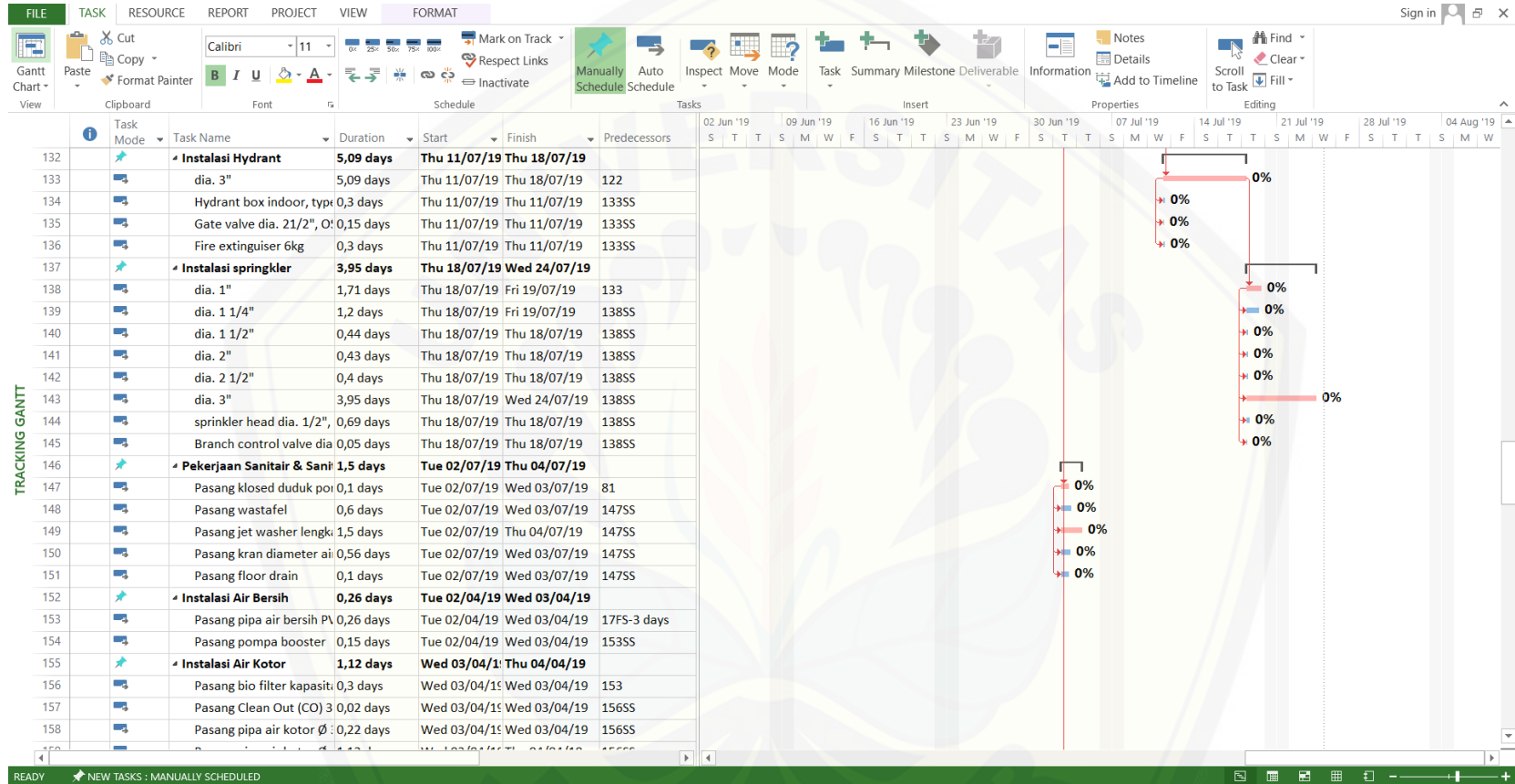


Digital Repository Universitas Jember

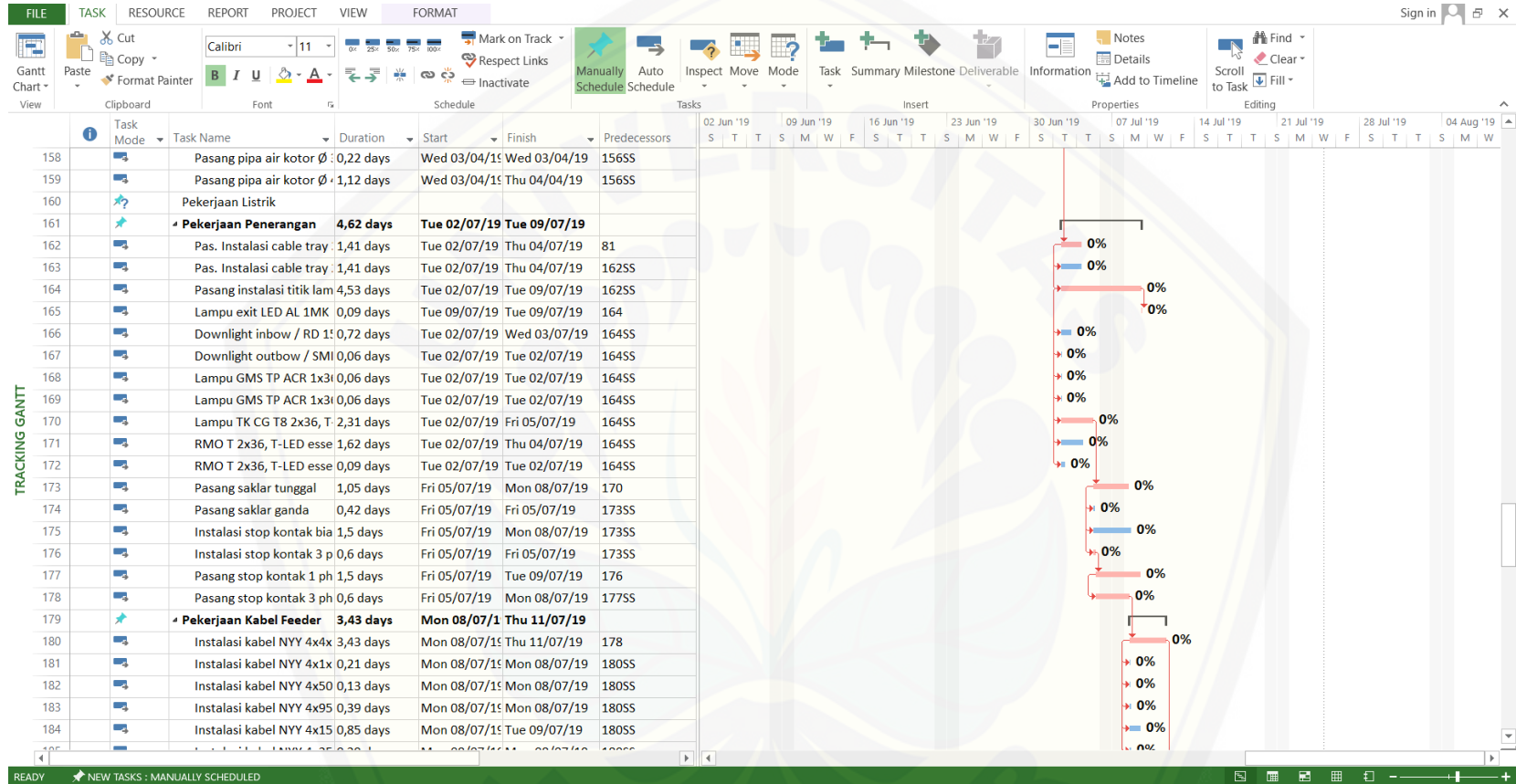


Digital Repository Universitas Jember

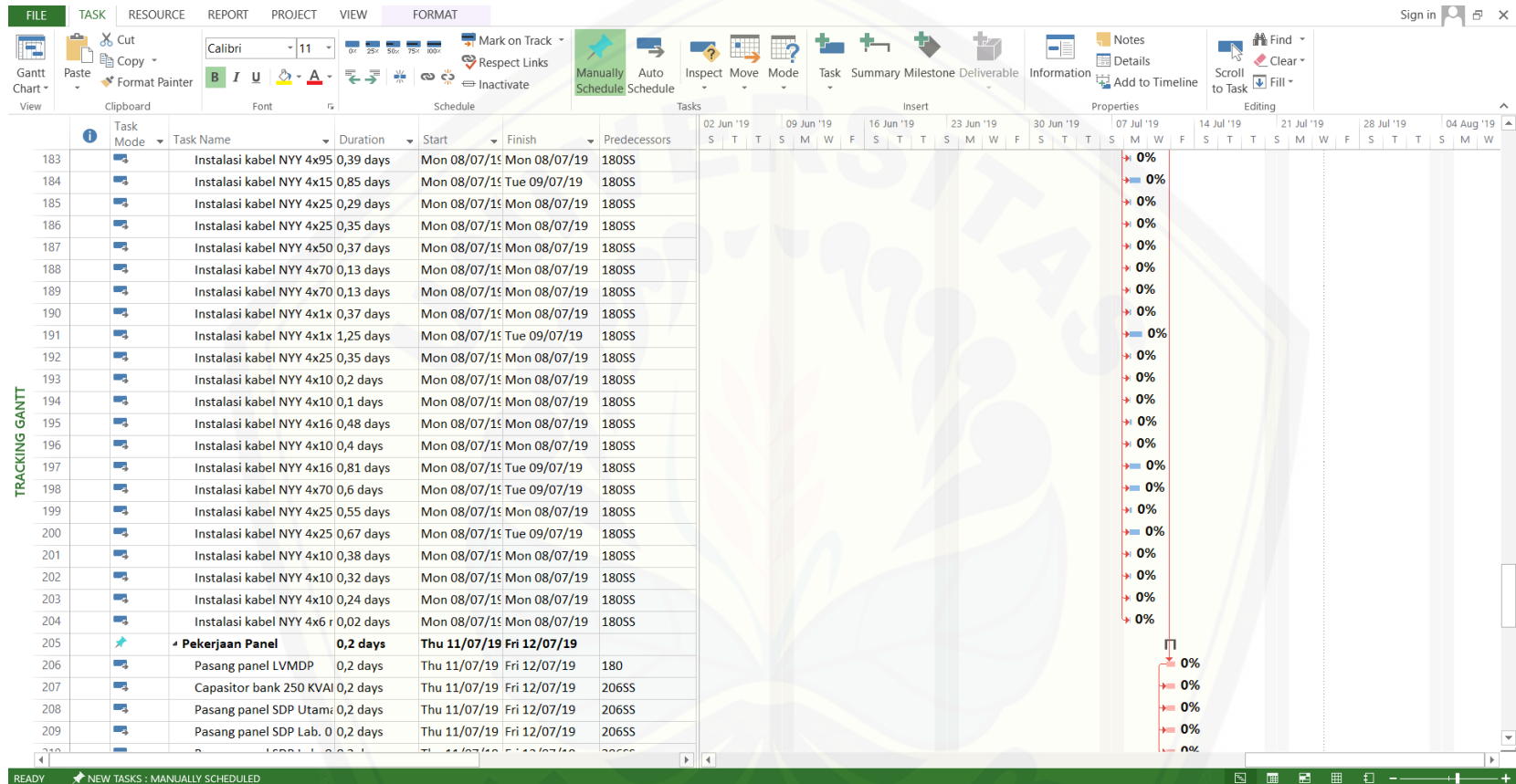




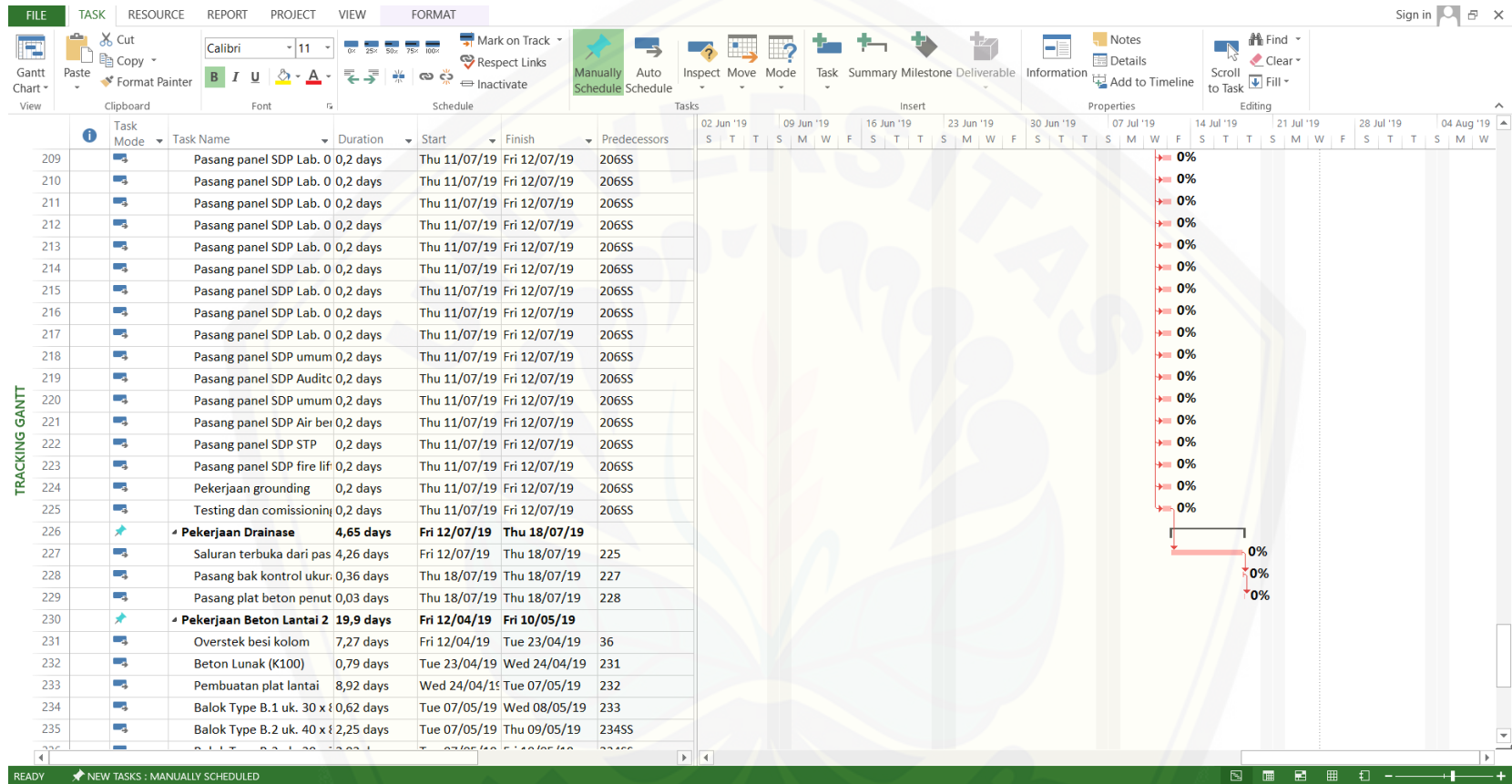
Digital Repository Universitas Jember



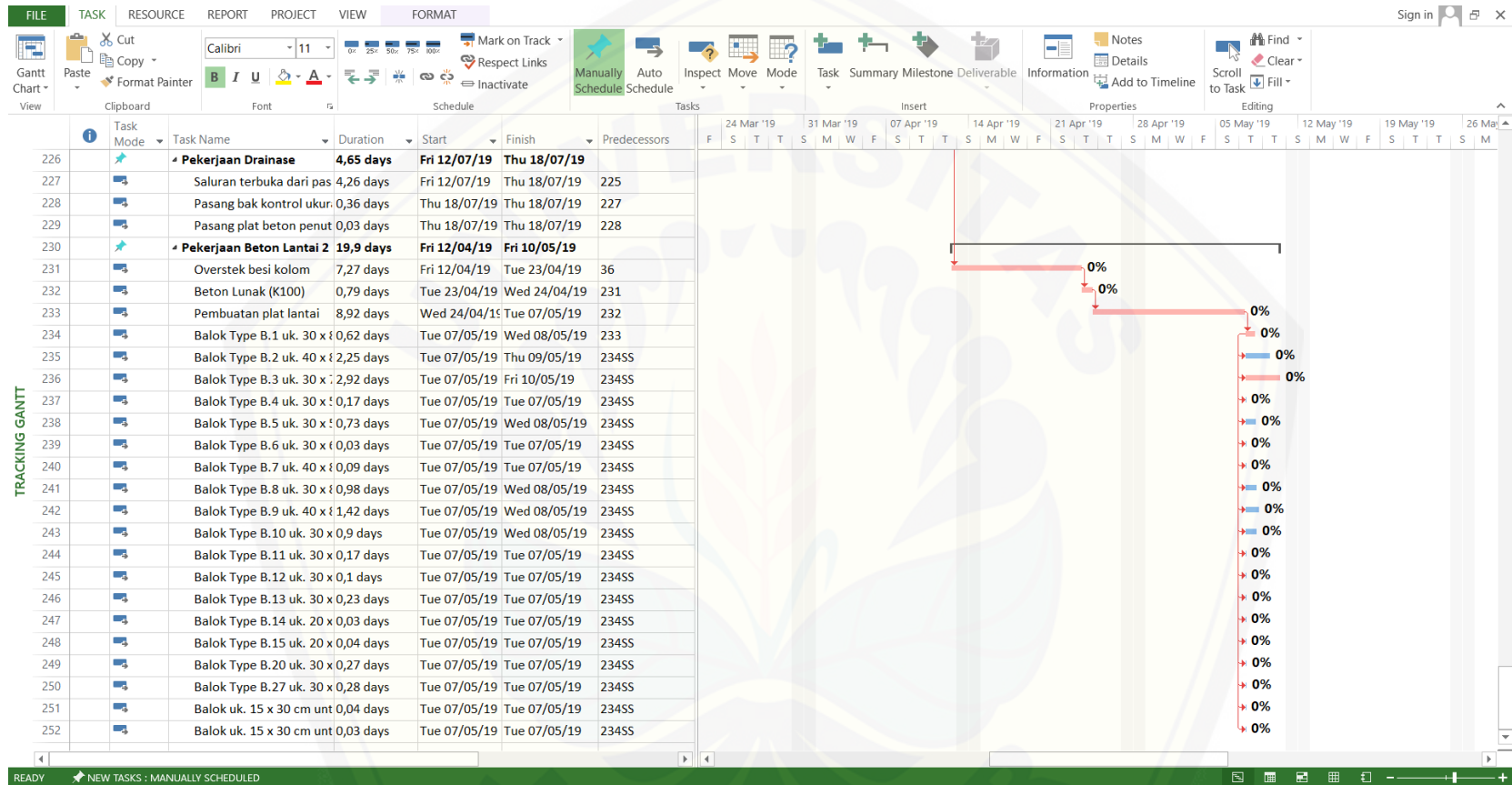
Digital Repository Universitas Jember



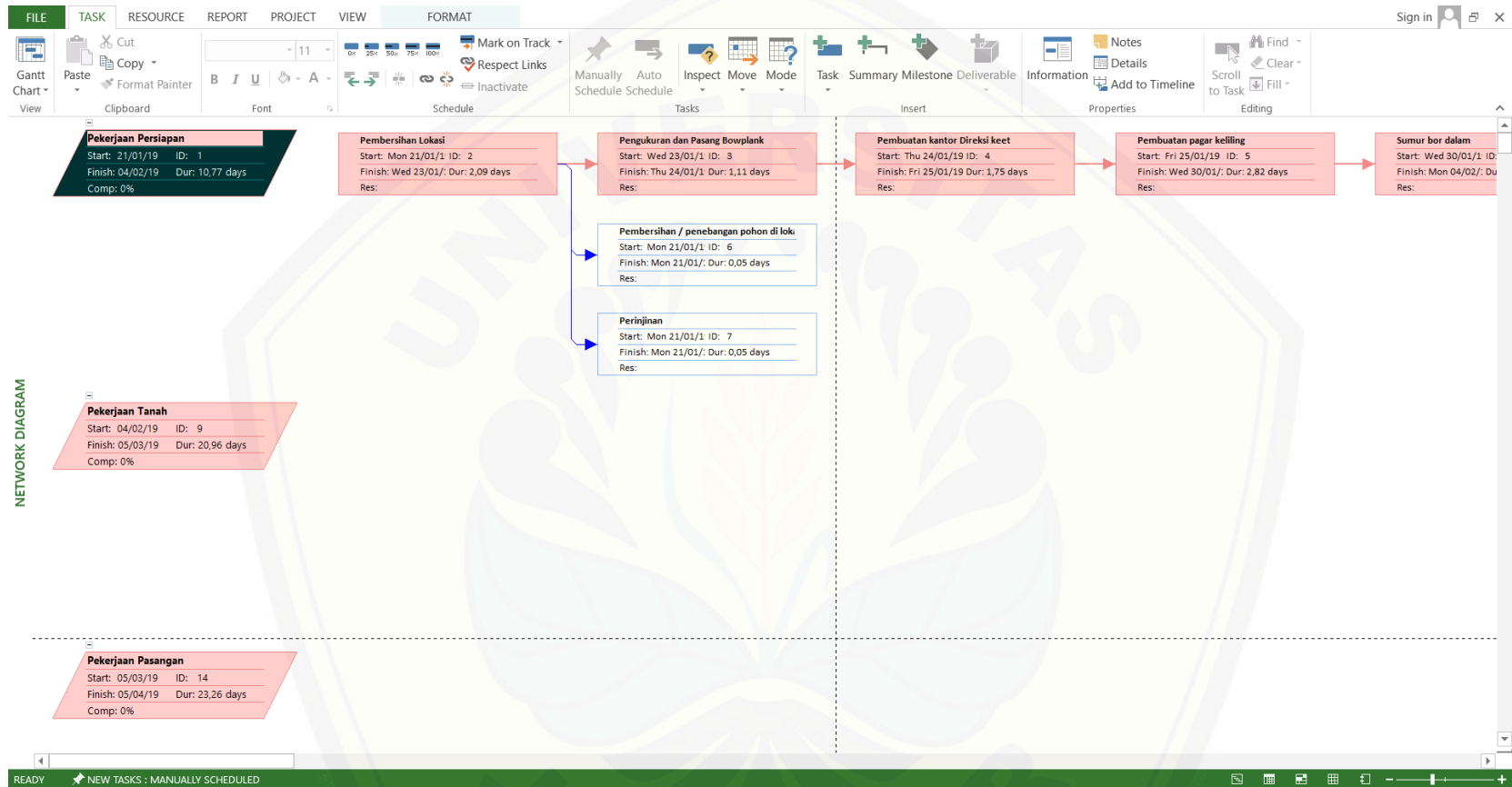
Digital Repository Universitas Jember



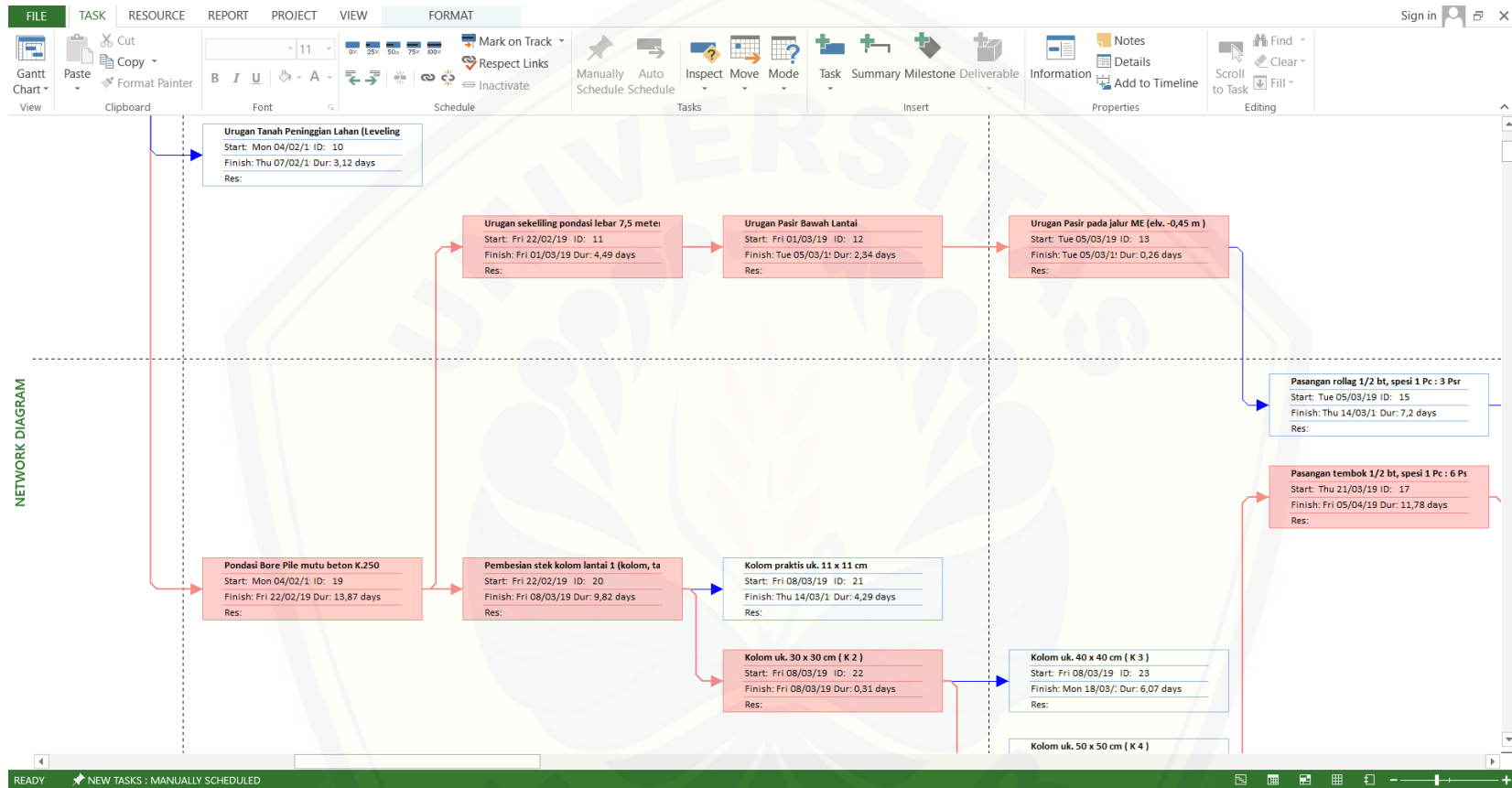
Digital Repository Universitas Jember

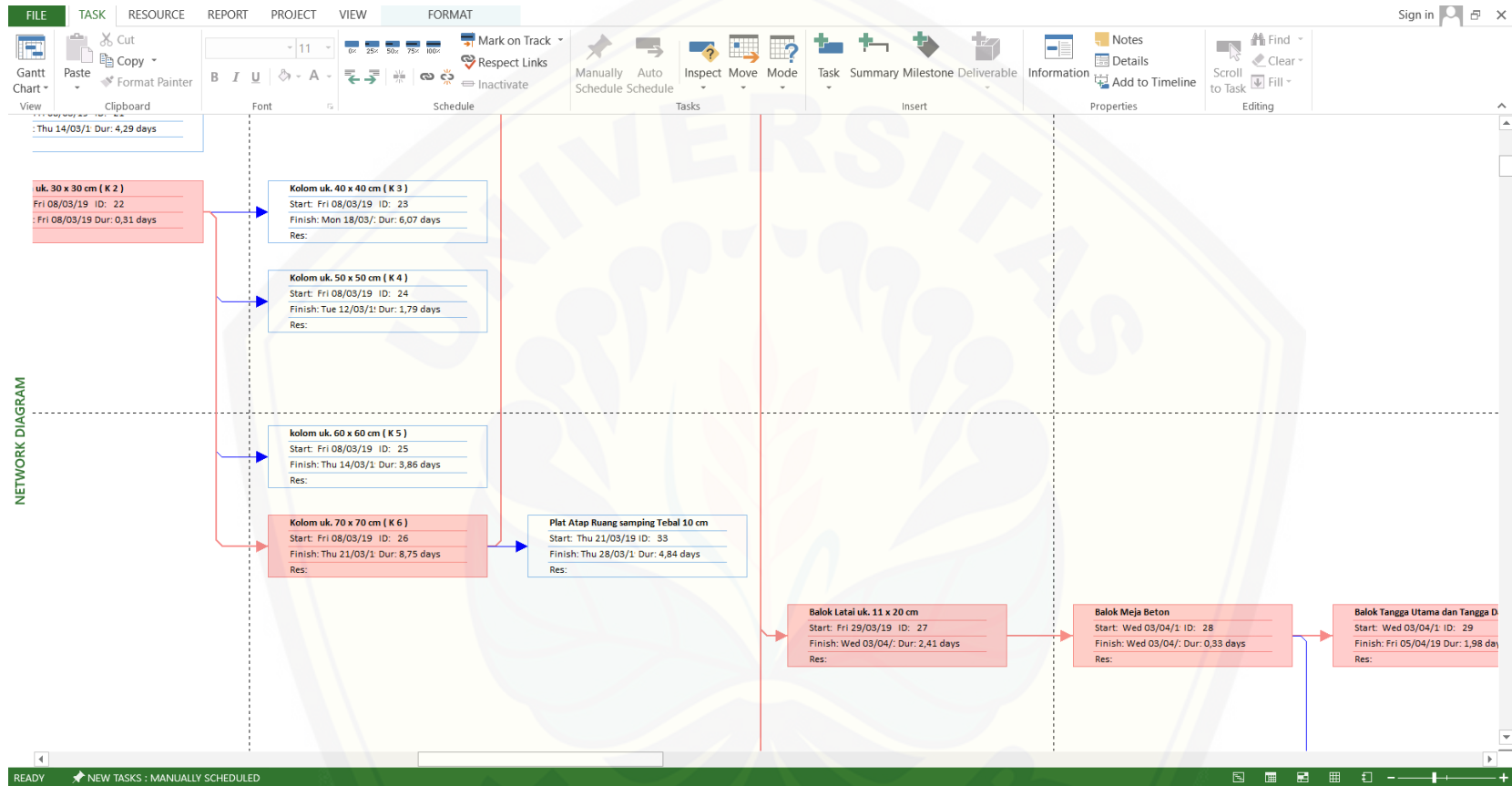


Digital Repository Universitas Jember

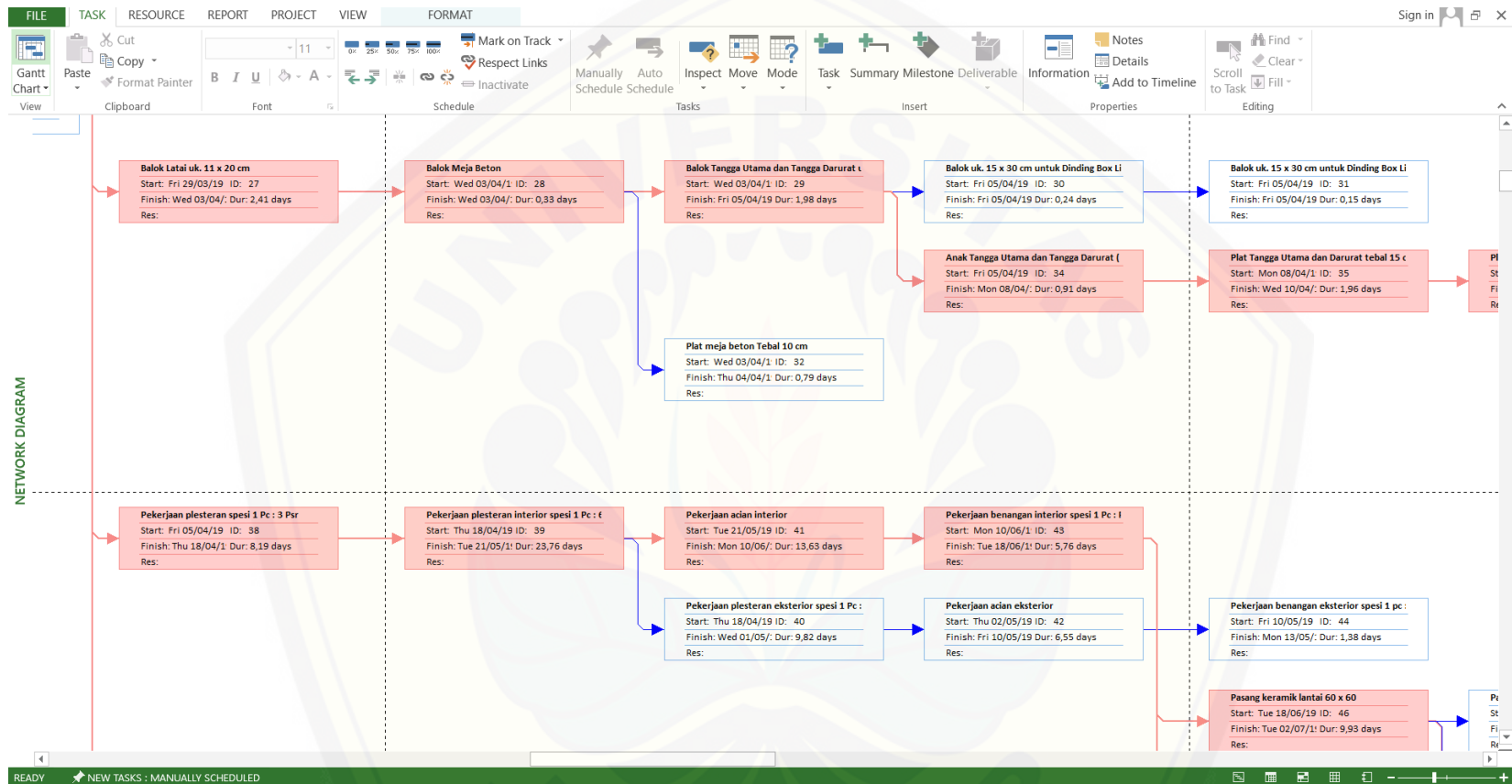


Digital Repository Universitas Jember

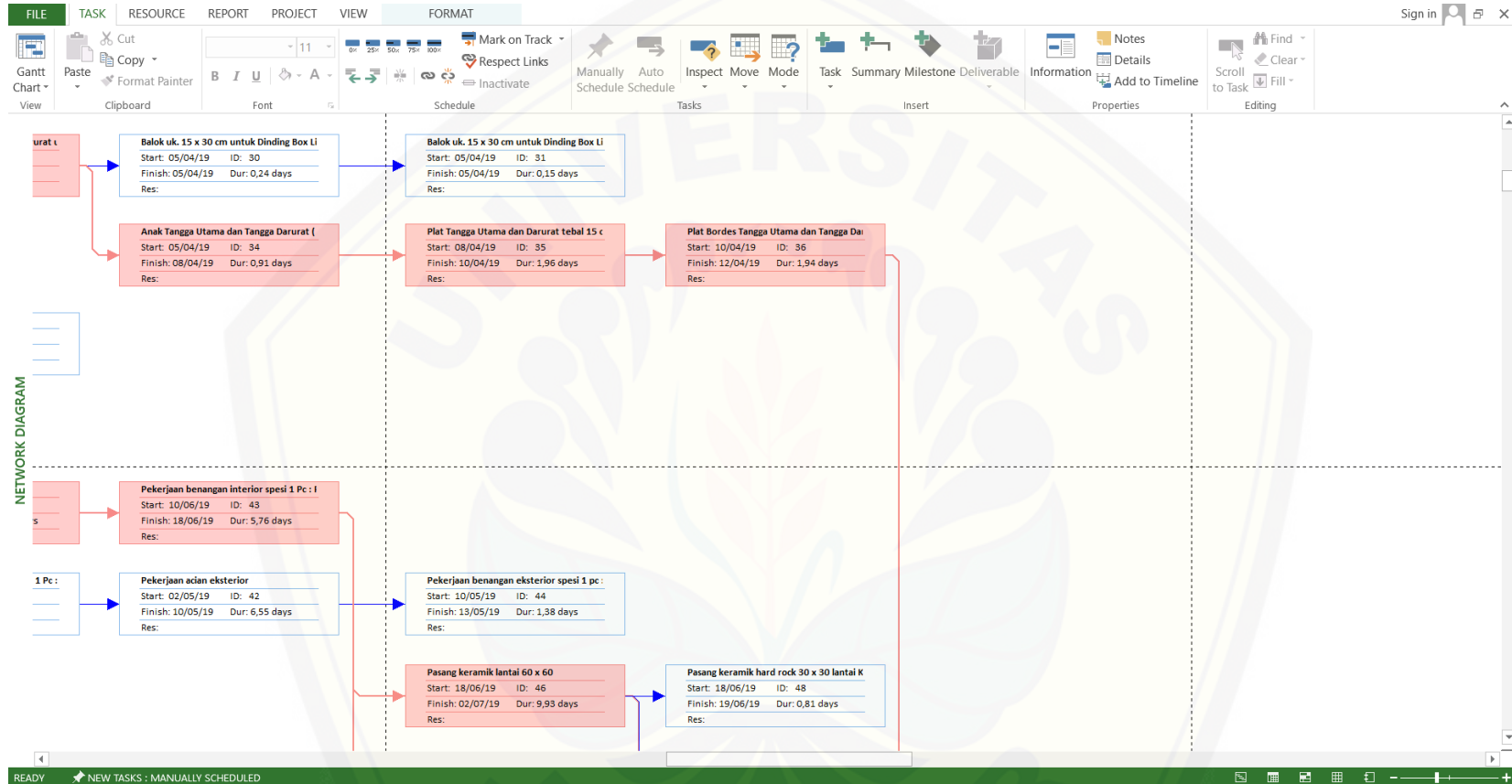




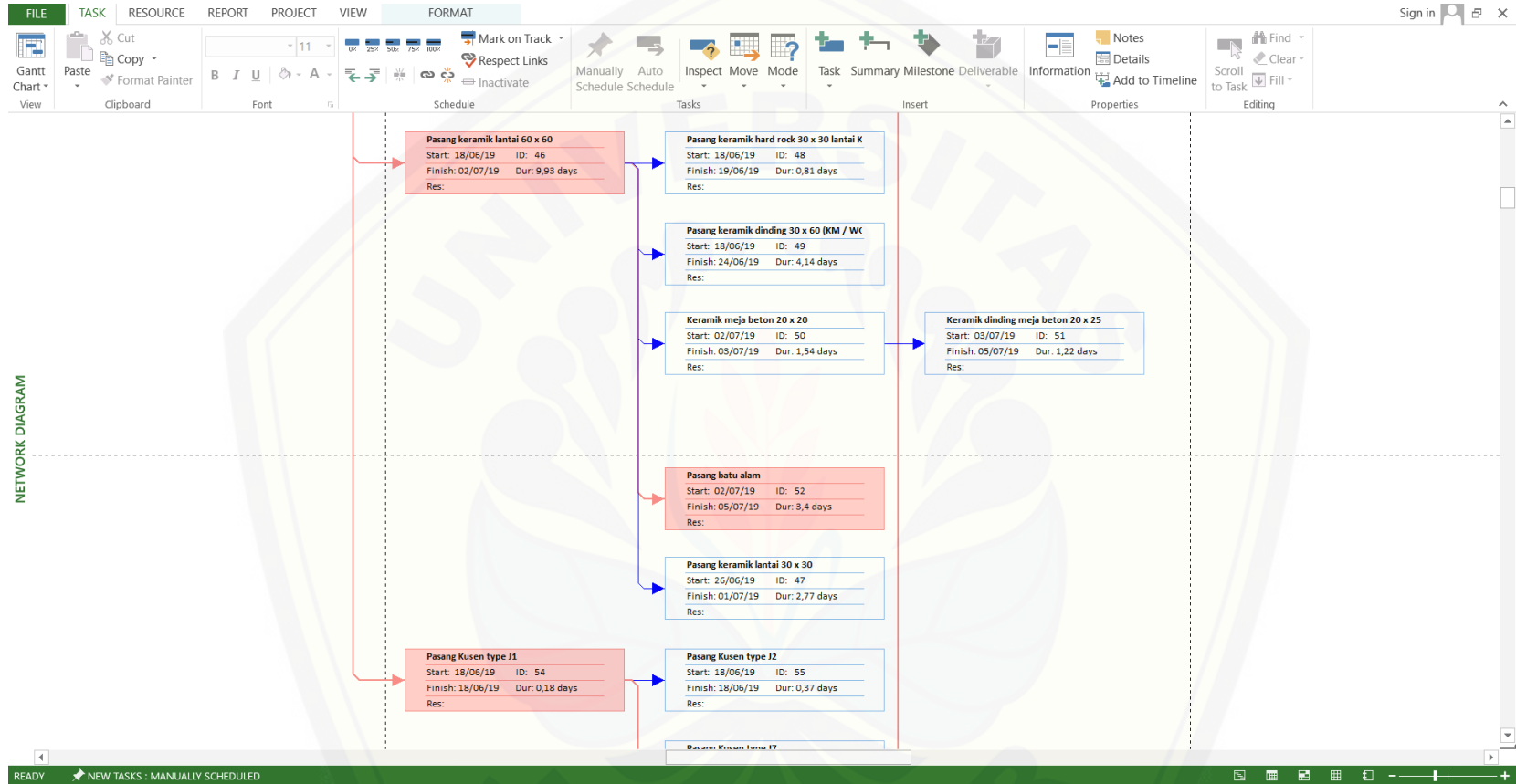
Digital Repository Universitas Jember



Digital Repository Universitas Jember



Digital Repository Universitas Jember

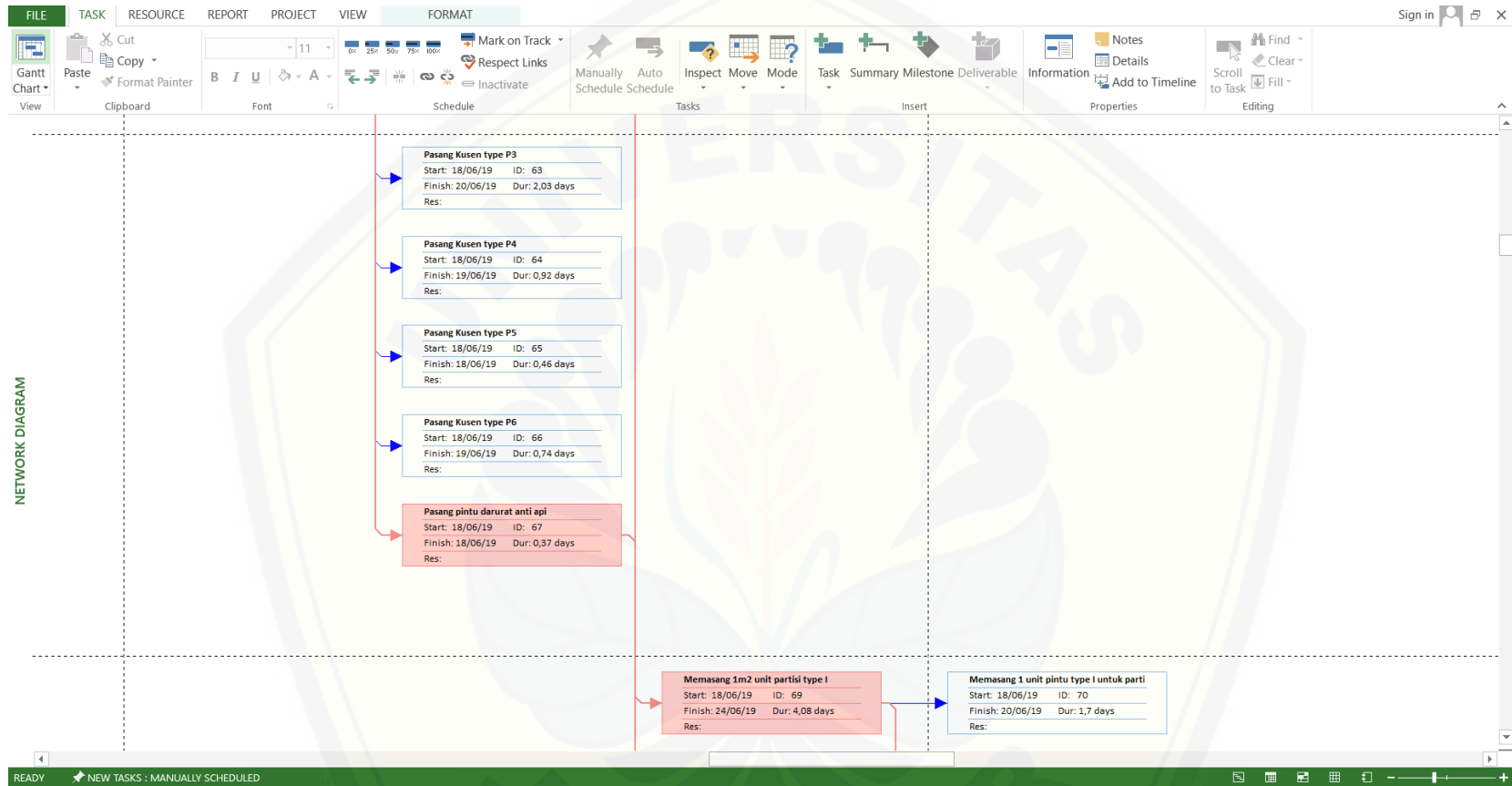


The screenshot displays the Microsoft Project software interface. The ribbon at the top includes tabs for FILE, TASK, RESOURCE, REPORT, PROJECT, VIEW, and FORMAT. The main workspace shows a network diagram with five tasks listed vertically:

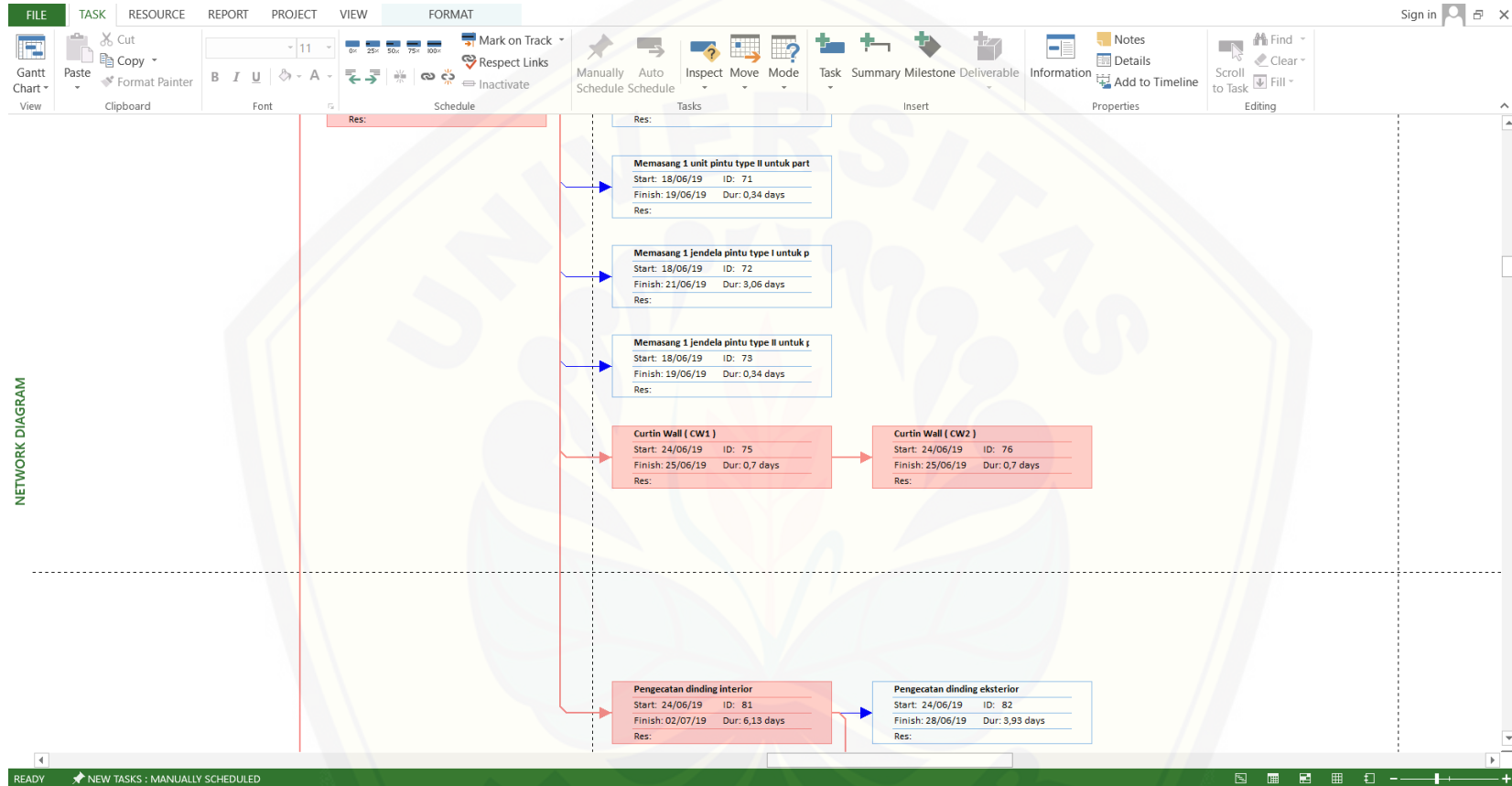
- Pasang Kusen type I8**
Start: 18/06/19 ID: 57
Finish: 24/06/19 Dur: 3,7 days
Res:
- Pasang Kusen type I9**
Start: 18/06/19 ID: 58
Finish: 19/06/19 Dur: 1,29 days
Res:
- Pasang Kusen type I10**
Start: 18/06/19 ID: 59
Finish: 18/06/19 Dur: 0,18 days
Res:
- Pasang Kusen type P1**
Start: 18/06/19 ID: 61
Finish: 18/06/19 Dur: 0,18 days
Res:
- Pasang Kusen type P2**
Start: 18/06/19 ID: 62
Finish: 20/06/19 Dur: 2,03 days
Res:

The status bar at the bottom indicates the current state: READY and NEW TASKS : MANUALLY SCHEDULED.

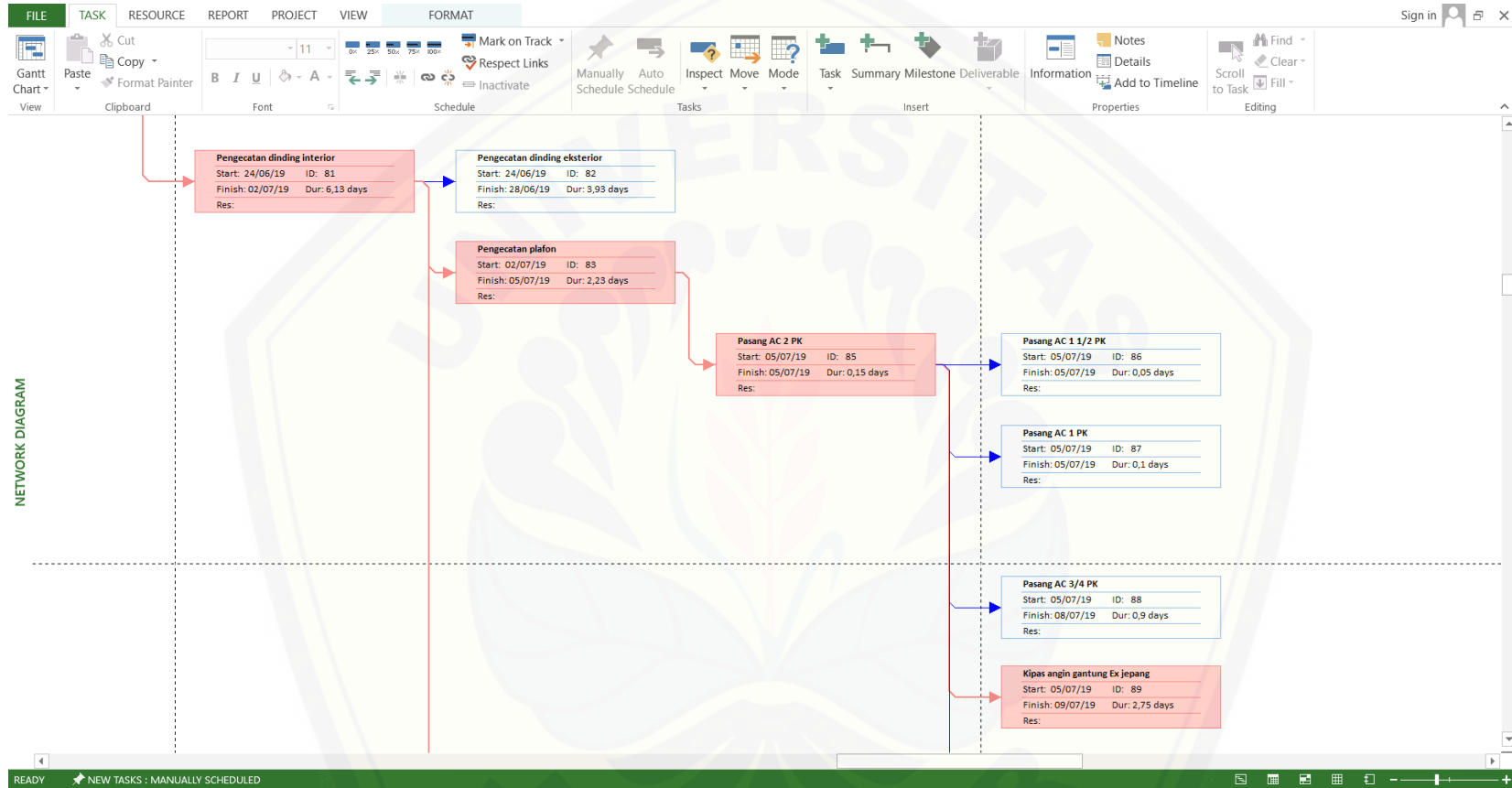
Digital Repository Universitas Jember



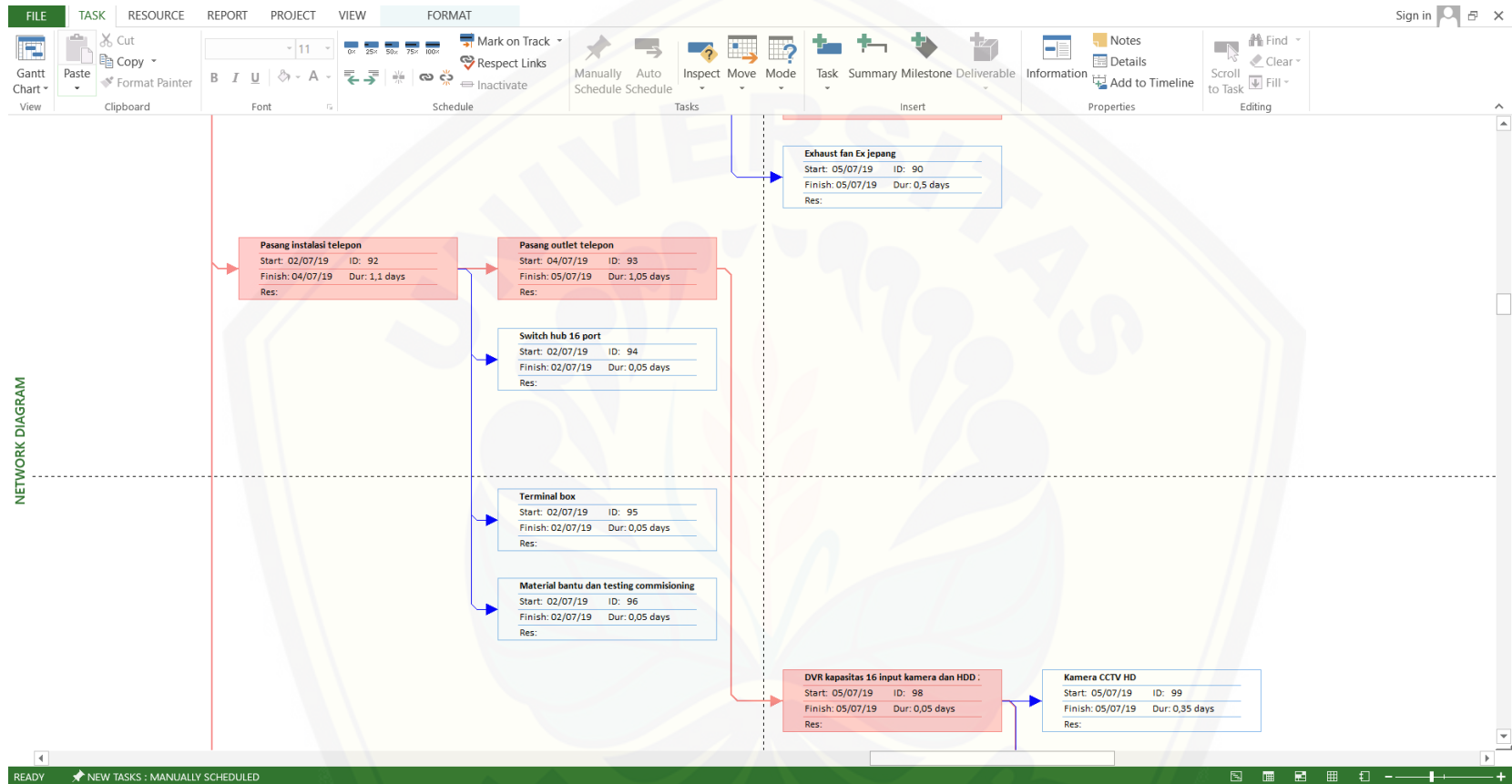
Digital Repository Universitas Jember



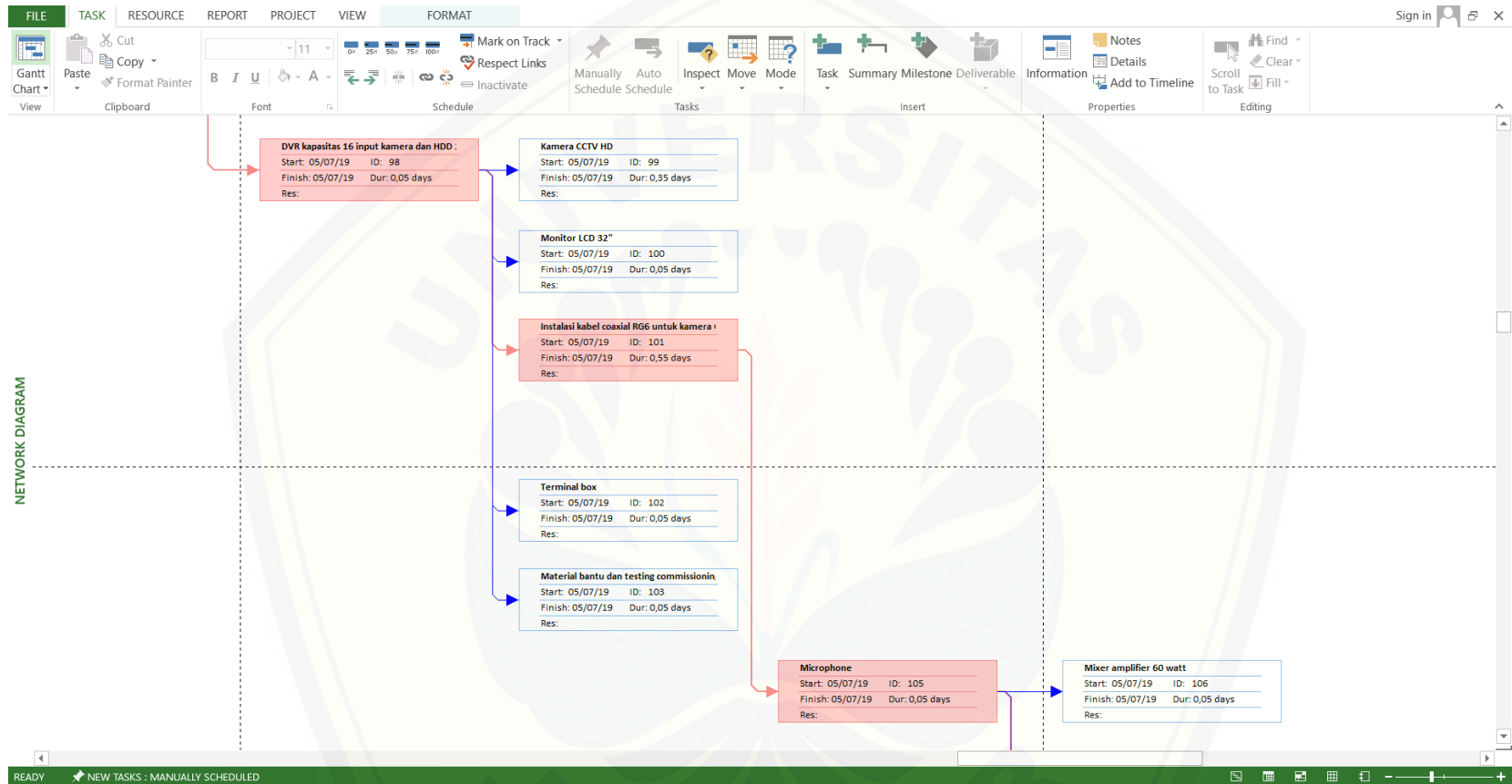
Digital Repository Universitas Jember



Digital Repository Universitas Jember



Digital Repository Universitas Jember



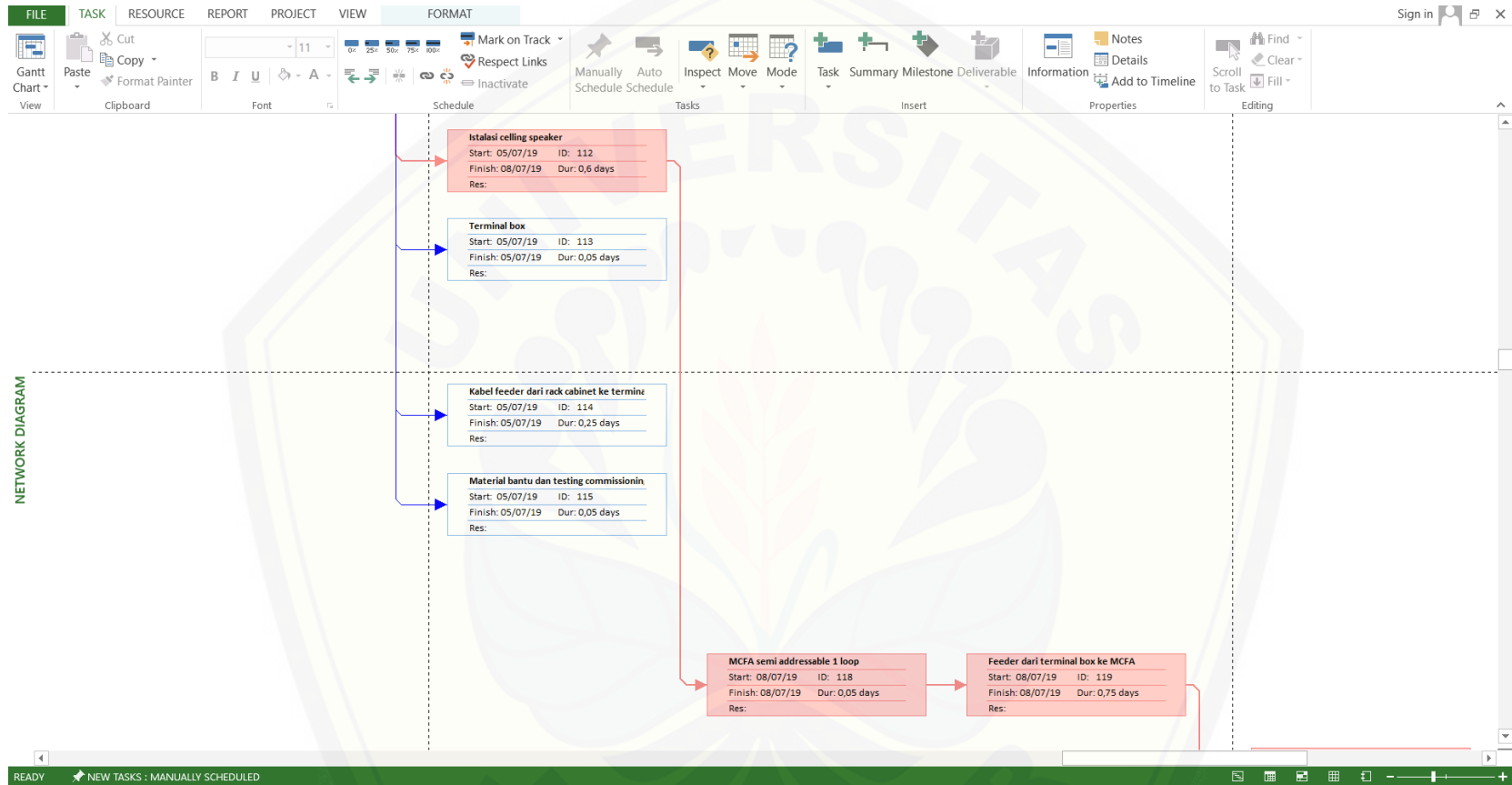
Digital Repository Universitas Jember

The screenshot displays the Microsoft Project interface with a network diagram. The diagram shows a vertical sequence of tasks connected by a central vertical line. The tasks are:

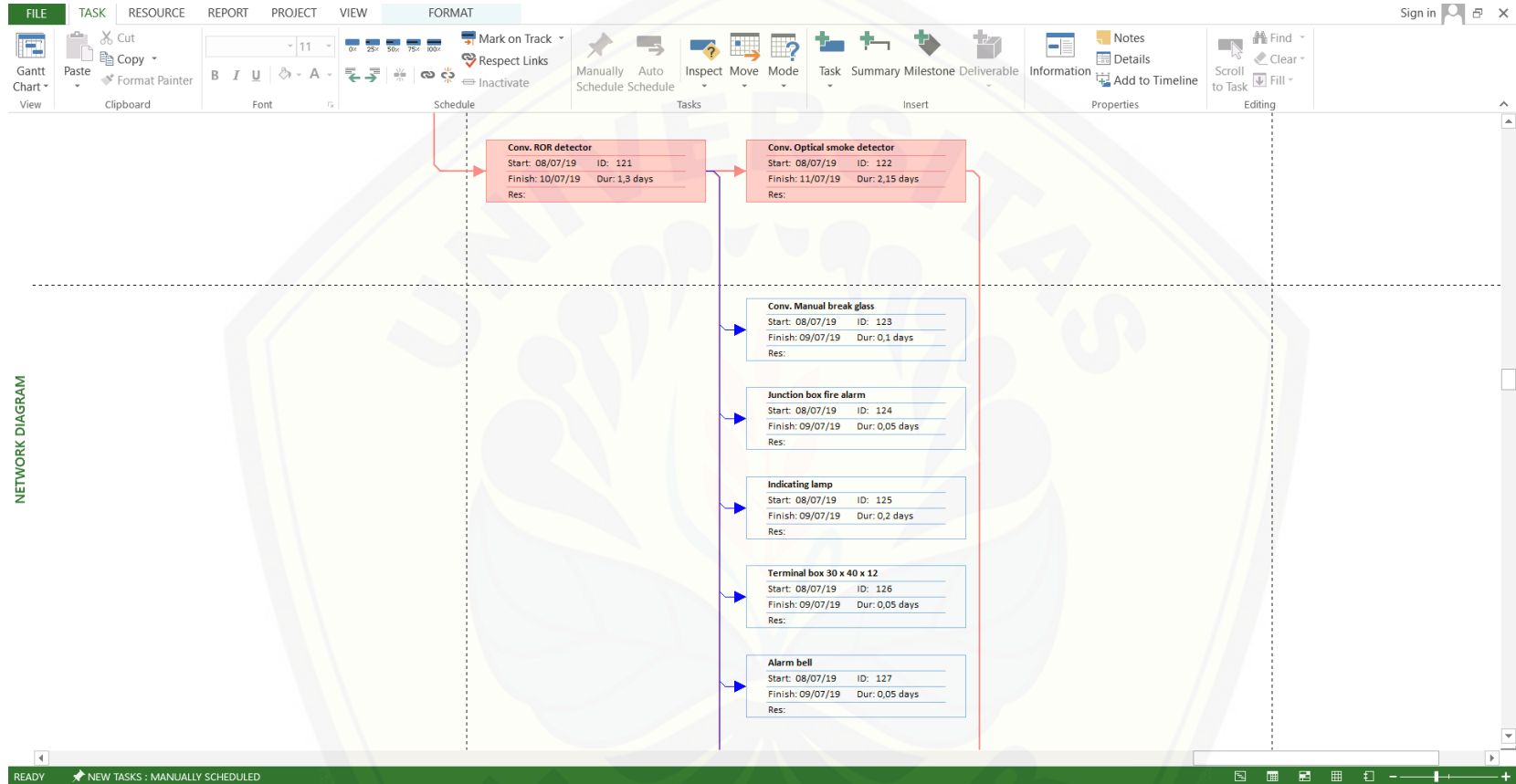
- Power Amplifier 480 watt (ID: 107, Start: 05/07/19, Finish: 05/07/19, Dur: 0,05 days)
- Sirine moduler (ID: 108, Start: 05/07/19, Finish: 05/07/19, Dur: 0,05 days)
- Kabinet rack lengkap blower junction dan (ID: 109, Start: 05/07/19, Finish: 05/07/19, Dur: 0,05 days)
- Celling speaker 6 W (ID: 110, Start: 05/07/19, Finish: 08/07/19, Dur: 0,5 days)
- Volume control (ID: 111, Start: 05/07/19, Finish: 05/07/19, Dur: 0,05 days)
- Istalasi ceiling speaker (ID: 112, Start: 05/07/19, Finish: 08/07/19, Dur: 0,6 days)

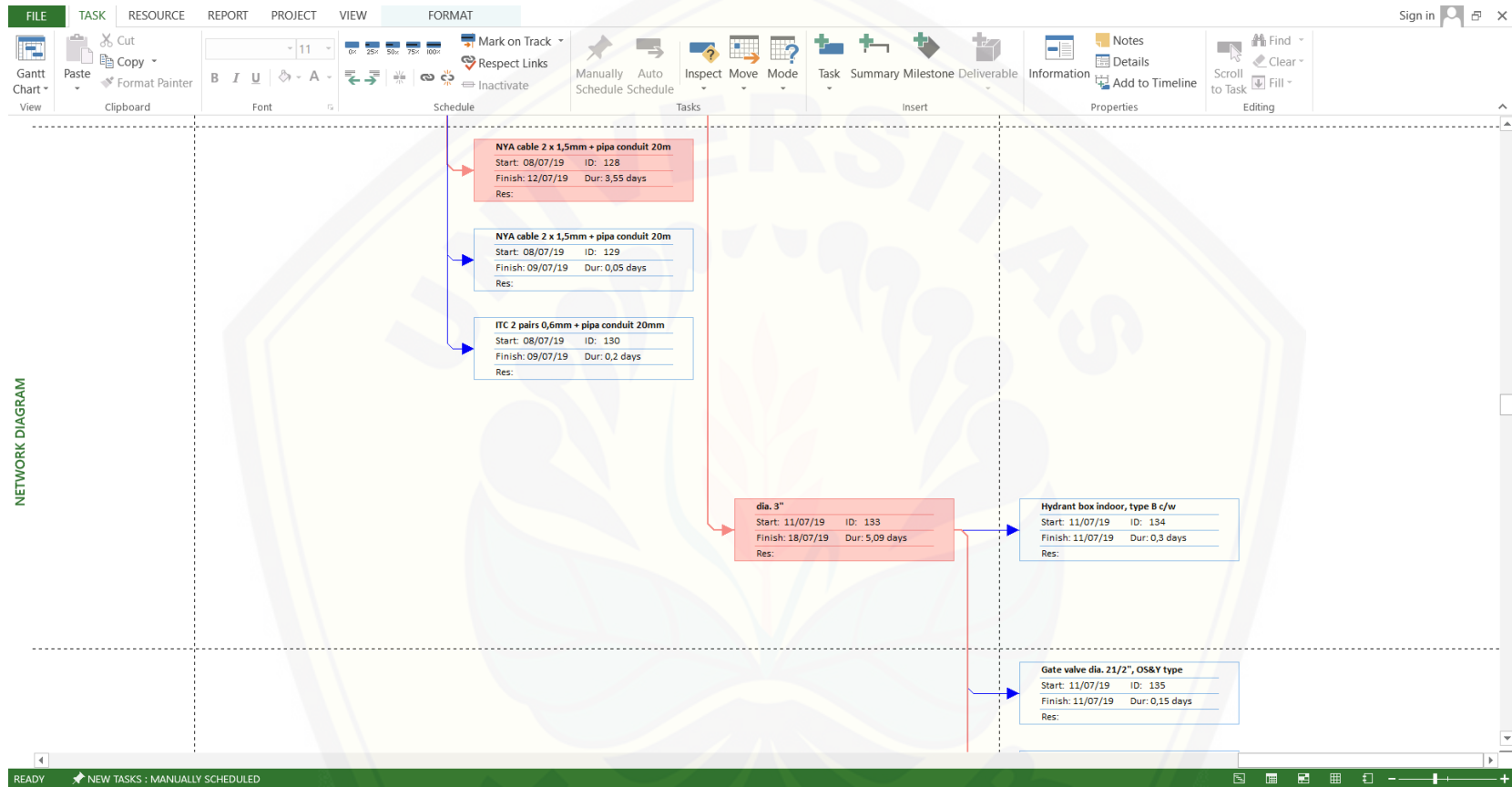
The task 'Istalasi ceiling speaker' is highlighted in red. The interface includes a menu bar (FILE, TASK, RESOURCE, REPORT, PROJECT, VIEW, FORMAT), a ribbon with various toolbars (Clipboard, Font, Schedule, Tasks, Insert, Properties, Editing), and a status bar at the bottom indicating 'READY' and 'NEW TASKS : MANUALLY SCHEDULED'. A large watermark of the Universitas Jember logo is visible in the background.

Digital Repository Universitas Jember



Digital Repository Universitas Jember





Digital Repository Universitas Jember

The screenshot displays the Microsoft Project interface with a network diagram. The ribbon includes FILE, TASK, RESOURCE, REPORT, PROJECT, VIEW, and FORMAT. The main workspace shows a network diagram with the following tasks:

- Fire extinguisher 6kg** (ID: 136)
 - Start: 11/07/19, Finish: 11/07/19, Duration: 0.3 days
- dia. 1"** (ID: 138)
 - Start: 18/07/19, Finish: 19/07/19, Duration: 1.71 days
- dia. 1 1/4"** (ID: 139)
 - Start: 18/07/19, Finish: 19/07/19, Duration: 1.2 days
- dia. 1 1/2"** (ID: 140)
 - Start: 18/07/19, Finish: 18/07/19, Duration: 0.44 days
- dia. 2"** (ID: 141)
 - Start: 18/07/19, Finish: 18/07/19, Duration: 0.43 days
- dia. 2 1/2"** (ID: 142)
 - Start: 18/07/19, Finish: 18/07/19, Duration: 0.4 days
- dia. 3"** (ID: 143)
 - Start: 18/07/19, Finish: 24/07/19, Duration: 3.95 days

Dependencies are shown with arrows: Fire extinguisher 6kg points to dia. 1"; dia. 1" points to dia. 1 1/4", dia. 1 1/2", dia. 2", dia. 2 1/2", and dia. 3"; dia. 1 1/4" points to dia. 1 1/2"; dia. 1 1/2" points to dia. 2"; dia. 2" points to dia. 2 1/2"; and dia. 2 1/2" points to dia. 3".

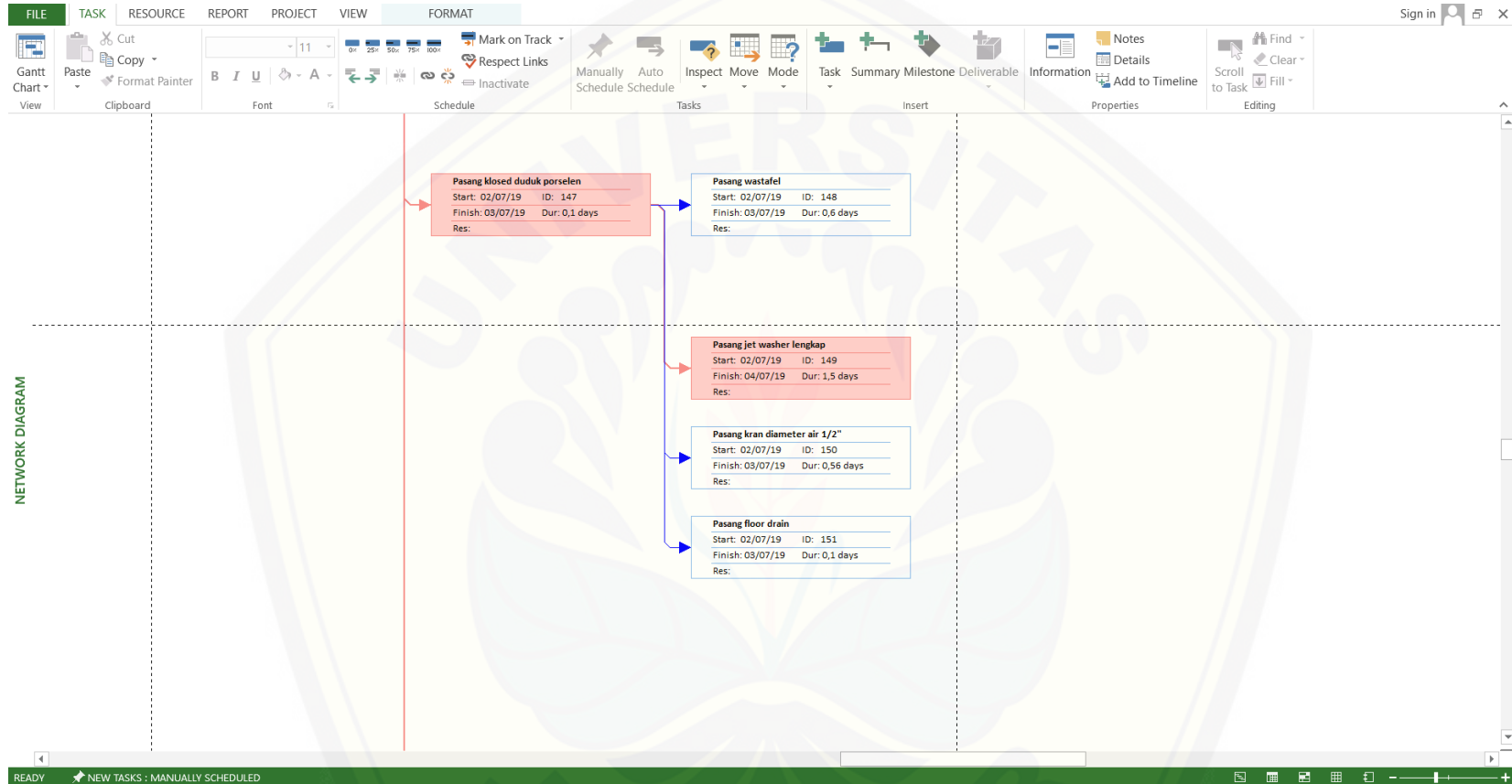
Task status: dia. 1" and dia. 3" are highlighted in red, indicating they are on the critical path. Other tasks are in blue.

Task Properties:

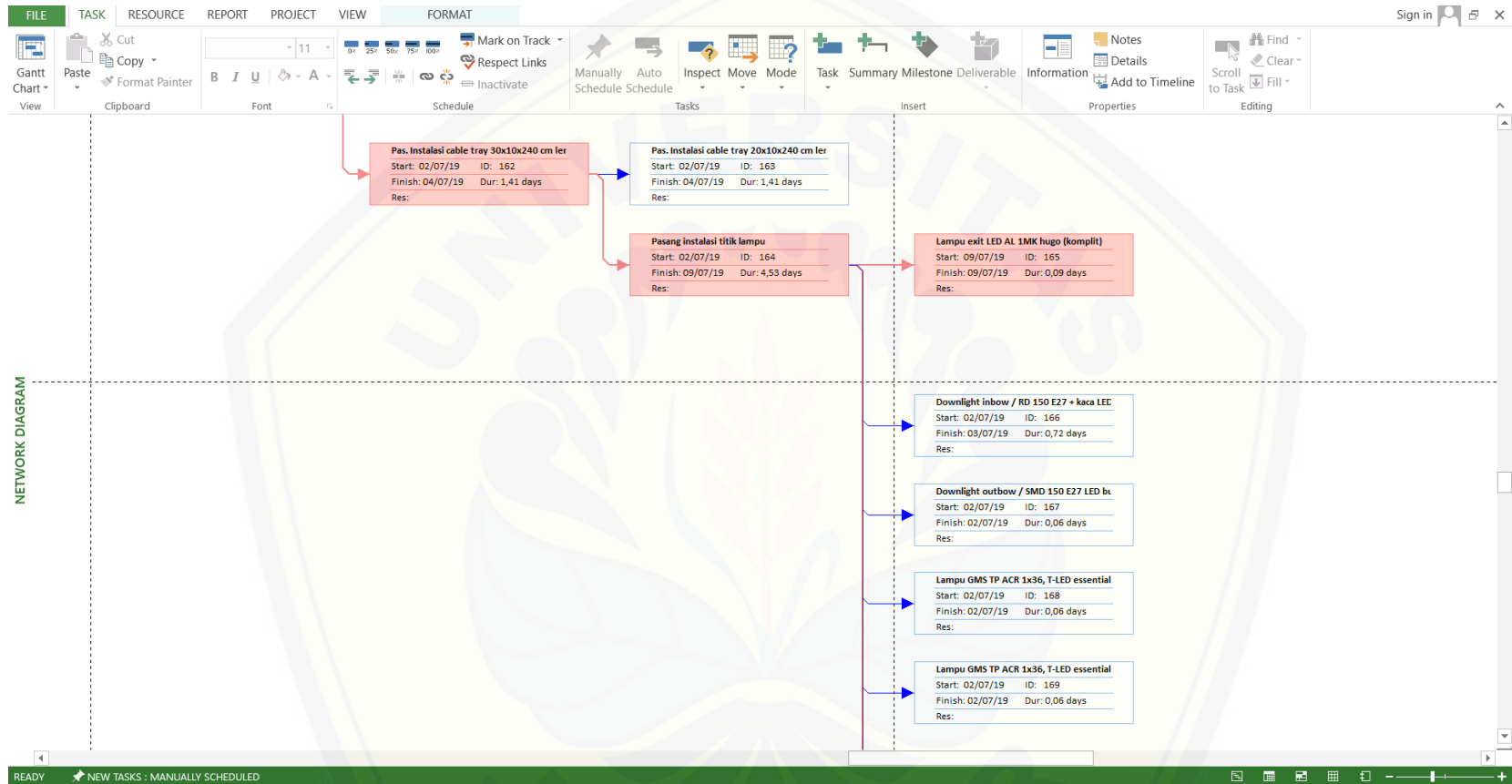
Task Name	ID	Start	Finish	Duration
Fire extinguisher 6kg	136	11/07/19	11/07/19	0.3 days
dia. 1"	138	18/07/19	19/07/19	1.71 days
dia. 1 1/4"	139	18/07/19	19/07/19	1.2 days
dia. 1 1/2"	140	18/07/19	18/07/19	0.44 days
dia. 2"	141	18/07/19	18/07/19	0.43 days
dia. 2 1/2"	142	18/07/19	18/07/19	0.4 days
dia. 3"	143	18/07/19	24/07/19	3.95 days

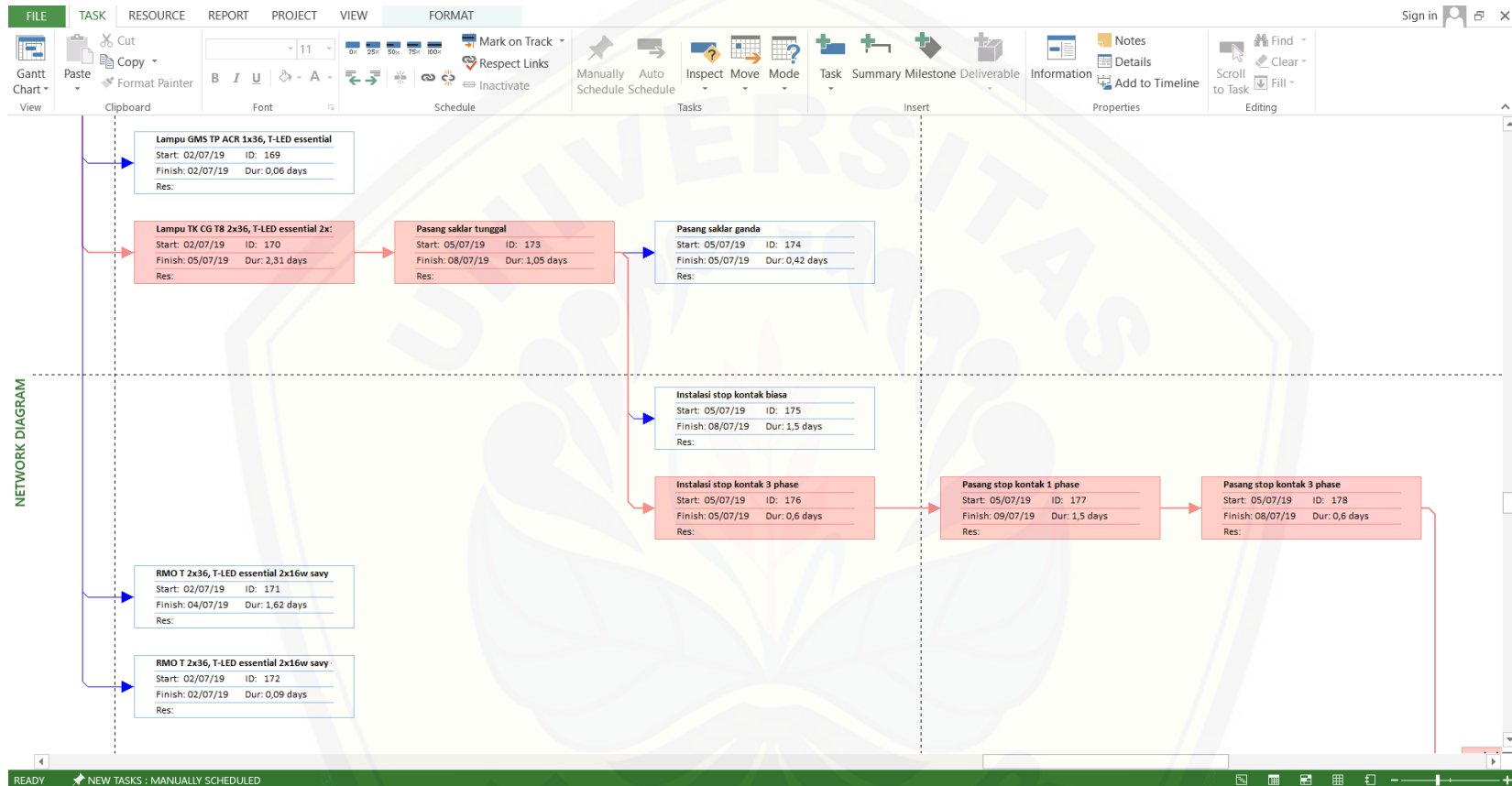
Task Status: dia. 1" and dia. 3" are on the critical path.

Digital Repository Universitas Jember

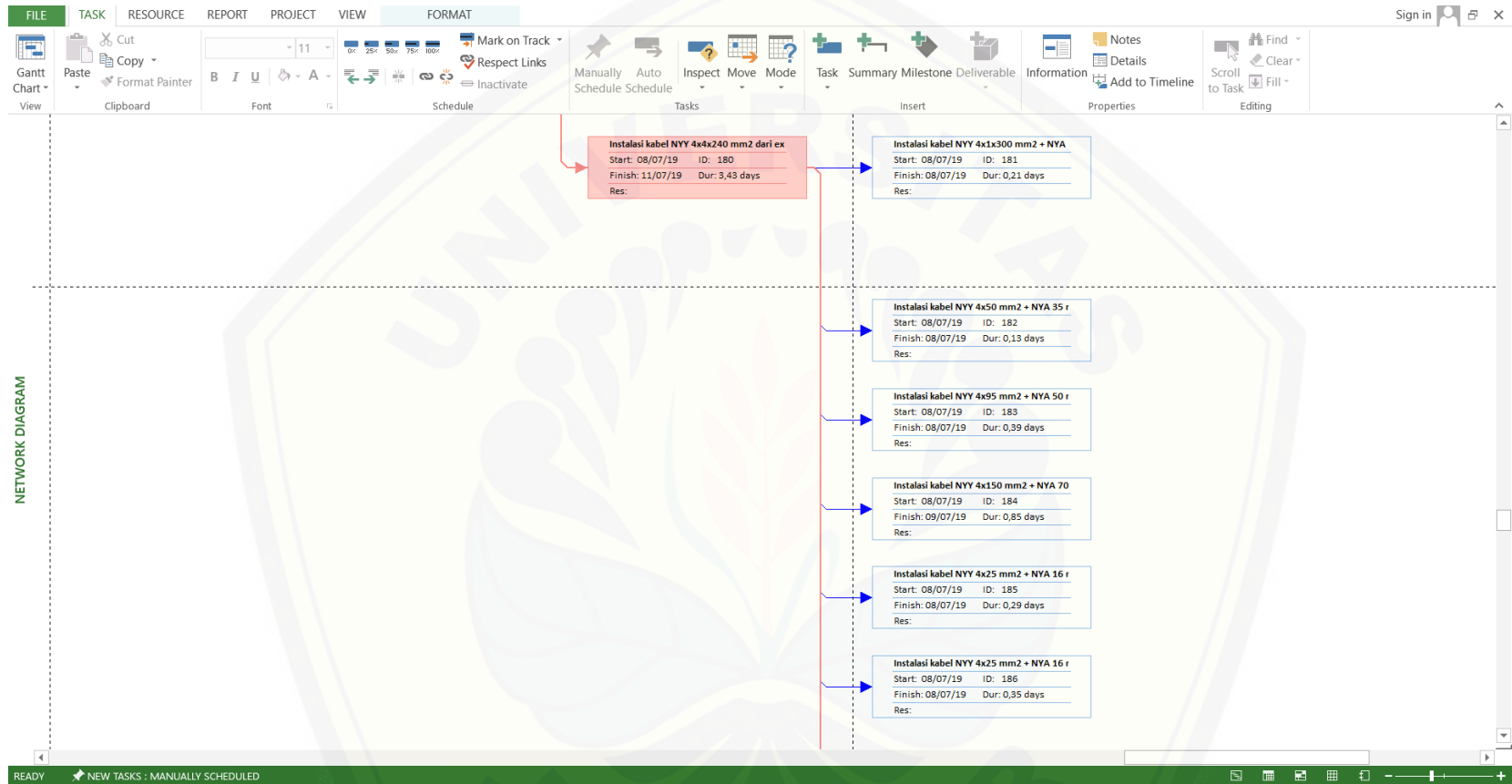


Digital Repository Universitas Jember





Digital Repository Universitas Jember



Digital Repository Universitas Jember

The screenshot displays the Microsoft Project interface. The main workspace shows a network diagram with a vertical red line and several task boxes. The task boxes are as follows:

- Instalasi kabel NYY 4x50 mm2 + NYA 35 r**
Start: 08/07/19 ID: 187
Finish: 08/07/19 Dur: 0,37 days
Res:
- Instalasi kabel NYY 4x70 mm2 + NYA 50 r**
Start: 08/07/19 ID: 188
Finish: 08/07/19 Dur: 0,13 days
Res:
- Instalasi kabel NYY 4x70 mm2 + NYA 50 r**
Start: 08/07/19 ID: 189
Finish: 08/07/19 Dur: 0,13 days
Res:
- Instalasi kabel NYY 4x1x50 mm2 + NYA 1**
Start: 08/07/19 ID: 190
Finish: 08/07/19 Dur: 0,37 days
Res:
- Instalasi kabel NYY 4x1x150 mm2 + NYA**
Start: 08/07/19 ID: 191
Finish: 09/07/19 Dur: 1,25 days
Res:
- Instalasi kabel NYY 4x25 mm2 + NYA 16 r**
Start: 08/07/19 ID: 192
Finish: 08/07/19 Dur: 0,35 days
Res:

The interface includes a menu bar (FILE, TASK, RESOURCE, REPORT, PROJECT, VIEW, FORMAT), a ribbon with various toolbars (Clipboard, Font, Schedule, Tasks, Insert, Properties, Editing), and a status bar at the bottom showing 'READY' and 'NEW TASKS : MANUALLY SCHEDULED'. A large watermark of the Universitas Jember logo is visible in the background.

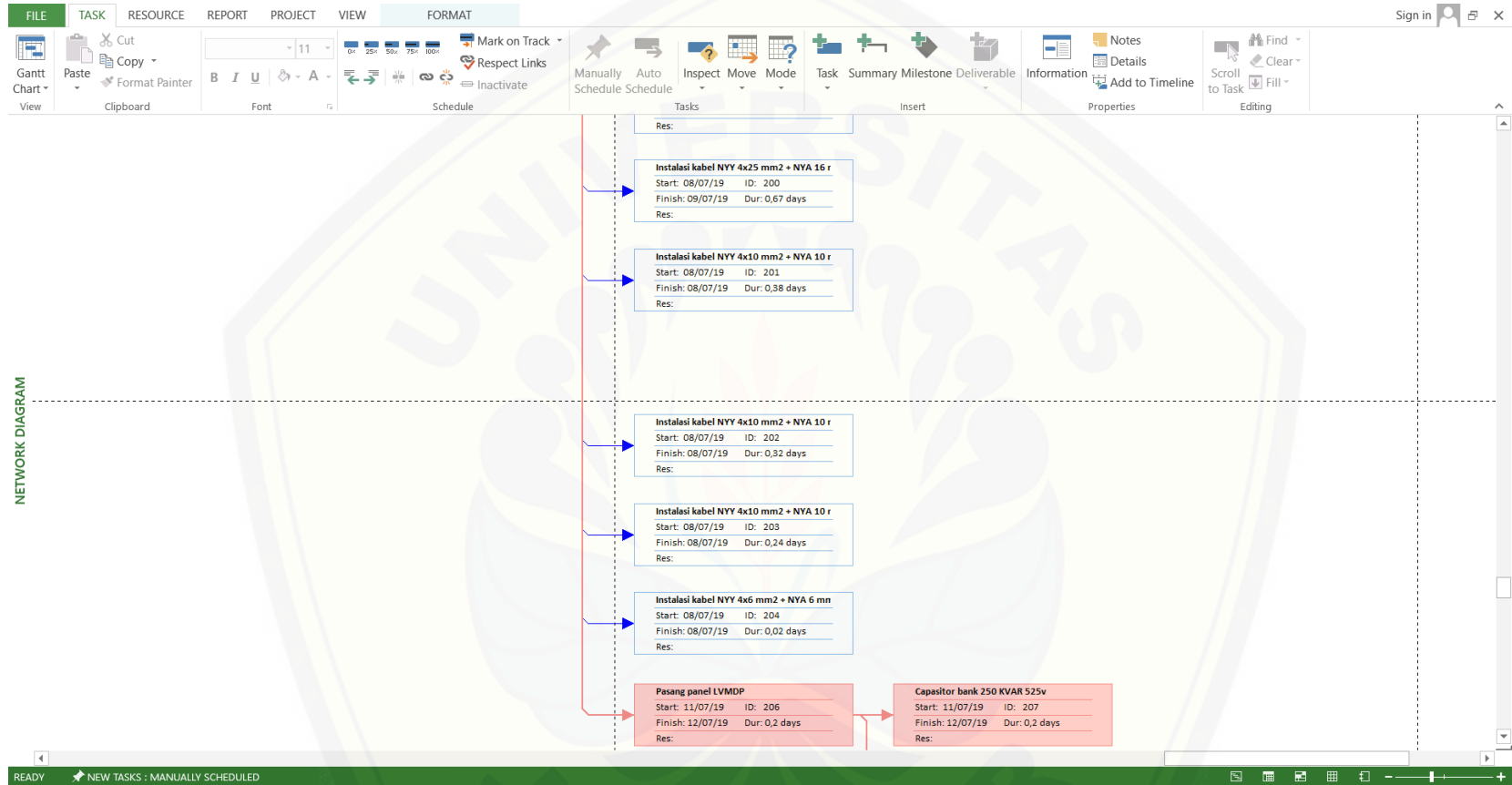
Digital Repository Universitas Jember

The screenshot displays the Microsoft Project interface. The ribbon includes FILE, TASK, RESOURCE, REPORT, PROJECT, VIEW, and FORMAT. The left sidebar shows 'NETWORK DIAGRAM'. The main workspace contains a vertical red line with five task boxes, each with a blue arrow pointing to it. The task details are as follows:

Task Description	ID	Start Date	Finish Date	Duration
Instalasi kabel NYY 4x10 mm2 + NYA 10 r	194	08/07/19	08/07/19	0,1 days
Instalasi kabel NYY 4x16 mm2 + NYA 10 r	195	08/07/19	08/07/19	0,48 days
Instalasi kabel NYY 4x10 mm2 + NYA 10 r	196	08/07/19	08/07/19	0,4 days
Instalasi kabel NYY 4x16 mm2 + NYA 10 r	197	08/07/19	09/07/19	0,81 days
Instalasi kabel NYY 4x70 mm2 + NYA 50 r	198	08/07/19	09/07/19	0,6 days
Instalasi kabel NYY 4x25 mm2 + NYA 16 r	199	08/07/19	08/07/19	0,55 days

The status bar at the bottom indicates 'READY' and 'NEW TASKS : MANUALLY SCHEDULED'. A large watermark of the Universitas Jember logo is visible in the background.

Digital Repository Universitas Jember



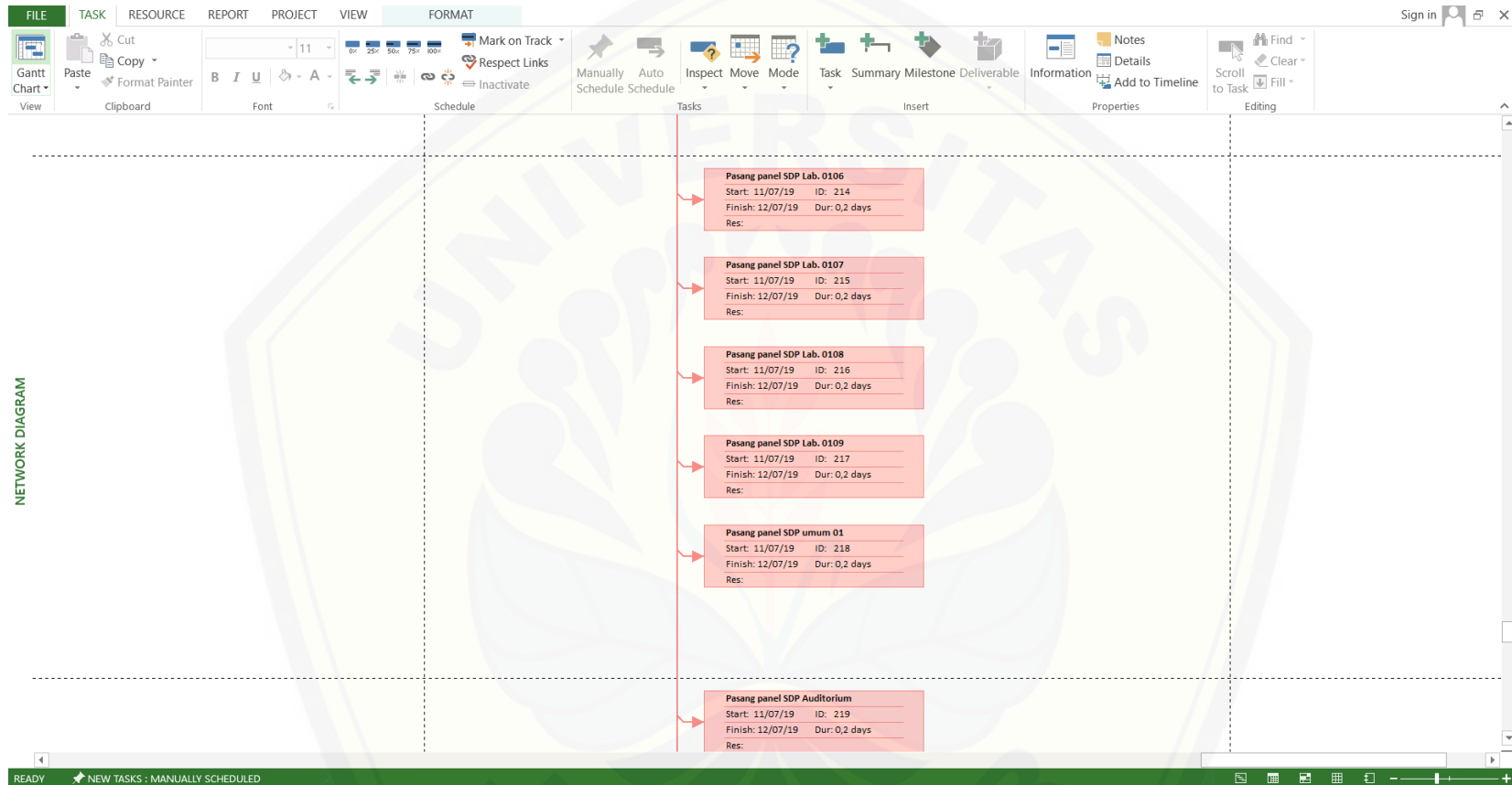
Digital Repository Universitas Jember

The screenshot displays the Microsoft Project interface with a network diagram. The ribbon includes FILE, TASK, RESOURCE, REPORT, PROJECT, VIEW, and FORMAT. The main workspace shows a vertical task list with the following tasks:

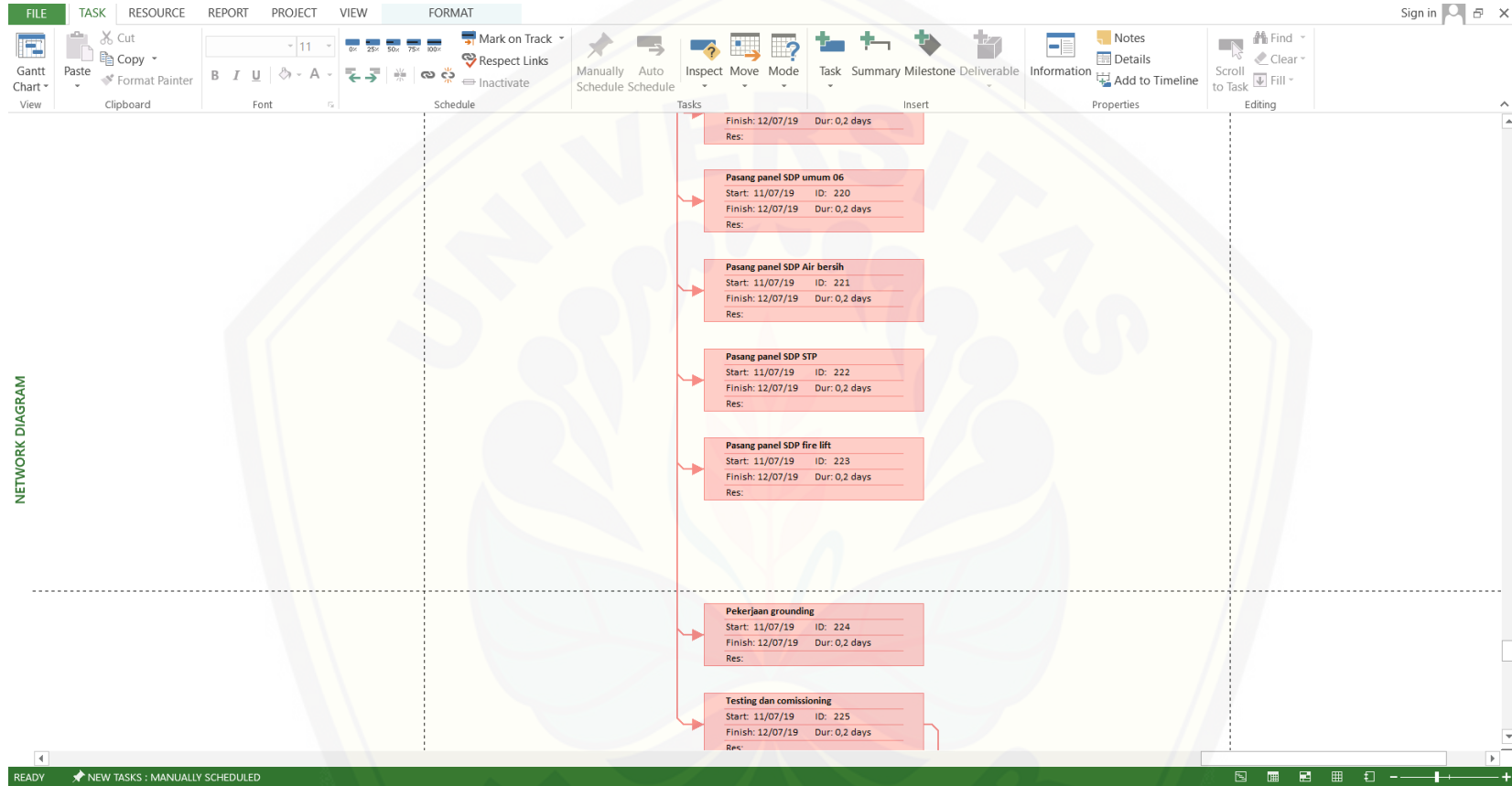
- Pasang panel LVMDP**
Start: 11/07/19 ID: 206
Finish: 12/07/19 Dur: 0,2 days
Res:
- Capasitor bank 250 KVAR 525v**
Start: 11/07/19 ID: 207
Finish: 12/07/19 Dur: 0,2 days
Res:
- Pasang panel SDP Utama lantai 1**
Start: 11/07/19 ID: 208
Finish: 12/07/19 Dur: 0,2 days
Res:
- Pasang panel SDP Lab. 0101**
Start: 11/07/19 ID: 209
Finish: 12/07/19 Dur: 0,2 days
Res:
- Pasang panel SDP Lab. 0102**
Start: 11/07/19 ID: 210
Finish: 12/07/19 Dur: 0,2 days
Res:
- Pasang panel SDP Lab. 0103**
Start: 11/07/19 ID: 211
Finish: 12/07/19 Dur: 0,2 days
Res:
- Pasang panel SDP Lab. 0104**
Start: 11/07/19 ID: 212
Finish: 12/07/19 Dur: 0,2 days
Res:

Vertical arrows on the right side of the task list indicate dependencies between tasks. A vertical dashed line is positioned to the left of the task list, and a horizontal dashed line is positioned above the task list. The status bar at the bottom left shows 'READY' and 'NEW TASKS : MANUALLY SCHEDULED'. The status bar at the bottom right shows various icons and a zoom level of 100%.

Digital Repository Universitas Jember



Digital Repository Universitas Jember



Digital Repository Universitas Jember

