

# Penerapan Nawaz, Enscore, dan Ham (NEH) untuk Meminimalkan Makespan dalam Penjadwalan Job Shop

**Disusun Oleh:**

Octavia Adistyas Nastiti  
201020700028

**Dosen Pembimbing:**

Tedjo Sukmono, ST., MT

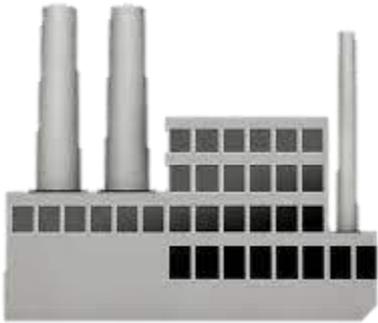
**Dosen Penguji 1:**

Boy Isma Putra, ST., MM.

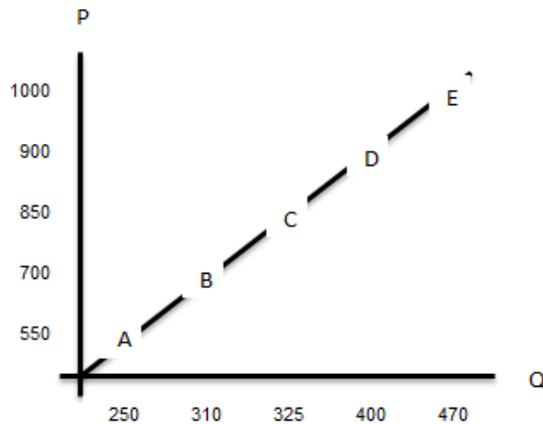
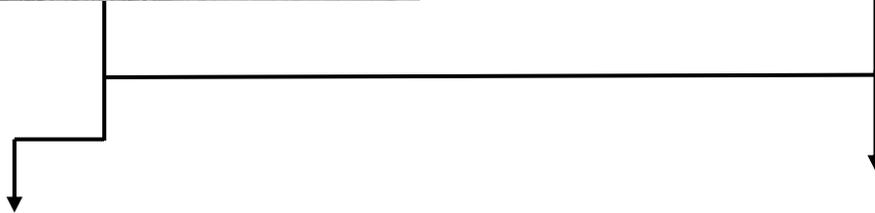
**Dosen Penguji 2:**

Indah Apriliana Sari, ST., MT.

# Latar Belakang



PT. VUB



# Identifikasi Masalah

Pada usaha PT VUB belum memiliki supply mesin yang cukup untuk memenuhi variasi beton yang ada sehingga penggunaan secara bergantian

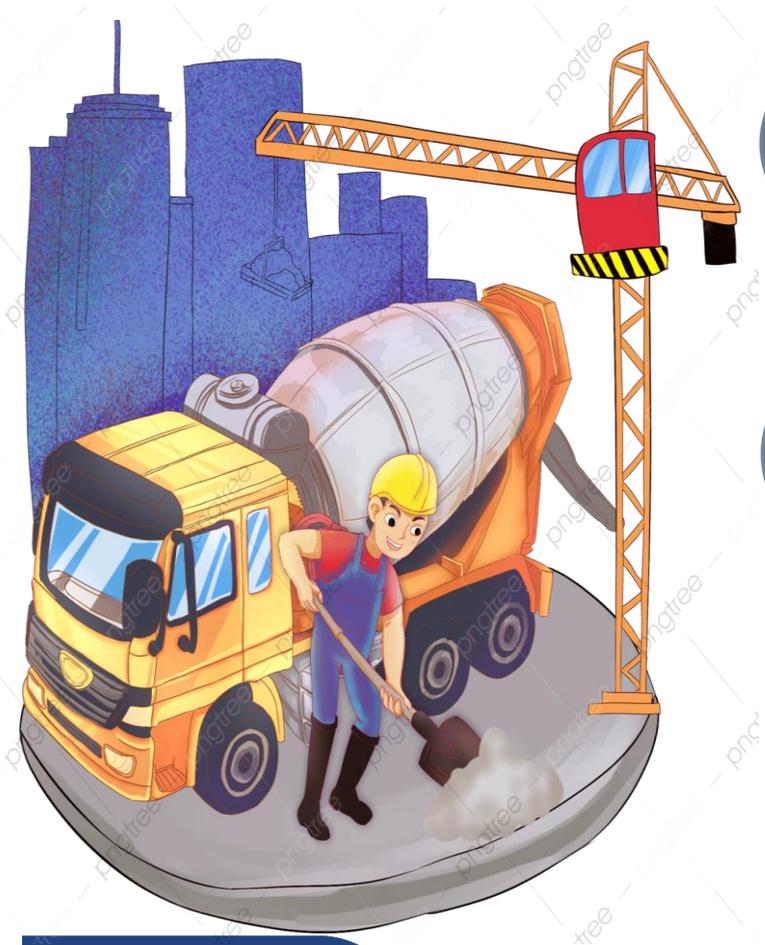
jadwal pengiriman kepada customer harus diperhatikan karena dapat mempengaruhi kepercayaan customer kepada Perusahaan.

# Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana meminimalkan makespan dalam penjadwalan produksi dengan menerapkan metode Nawaz, Enscore, dan Ham.



# Batasan masalah



1

**Lokasi penelitian ini pada Plant PT. VUB.**

2

**Penelitian ini berfokus pada produk beton ready mix.**

# Tujuan Penelitian



1

**Meningkatkan efisiensi kerja dengan meminimalkan makespan (total waktu produksi) untuk mengurangi idle time yang akan berdampak pada keterlambatan pengiriman produk kepada customer.**

2

**Metode yang digunakan dalam penelitian dapat dijadikan referensi bagi Perusahaan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi dengan meminimalkan *makespan*.**



# Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan untuk dapat meminimalkan *makespan* (total waktu produksi) pada proses produksi beton *ready mix* pada plant PT.VUB. Serta dapat menjadi bahan pertimbangan oleh plant PT.VUB untuk mengurangi keterlambatan pengiriman.

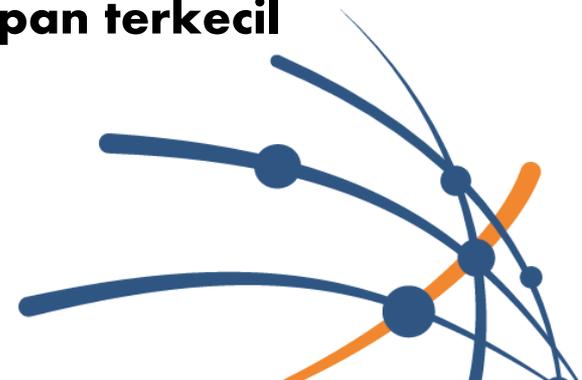


# Metode

**Nawaz Enscore Ham (NEH) merupakan metode heuristik yang menentukan bahwa tugas-tugas yang membutuhkan waktu lebih lama untuk diselesaikan secara keseluruhan harus diberi prioritas lebih daripada tugas-tugas yang membutuhkan waktu lebih sedikit untuk diselesaikan secara keseluruhan. Prinsip metode NEH adalah menemukan solusi optimal dengan bertukar posisi pekerjaan, sehingga menghasilkan banyak kemungkinan urutan pekerjaan untuk menghasilkan hasil terbaik**

# Tahapan Metode

1. **Jumlahkan waktu proses produksi pada setiap job**
2. **Urutkan total waktu job dari mulai yang terbesar ke terkecil**
3. **Susun iterasi  $X = 2$  dari  $i$  yang memiliki pengurutan terbesar**
4. **Hitung nilai makespan dari  $X = 2$**
5. **Buatlah calon urutan parsial dari  $X = 2$  lalu hitung juga makespannya**
6. **Pada calon urutan parsial selanjutnya adalah susun  $X = X+1$**
7. **Memilih job pada urutan ketiga dari pengurutan total waktu produksi**
8. **Hitung makespan pada  $X = X+1$**
9. **Lakukan berulang-ulang hingga job selesai**
10. **Lakukan rekapitulasi perhitungan makespan dari semua total job yang telah dihitung**
11. **Pilihlah urutan pekerjaan yang memiliki makespan terkecil**
12. **Selesai**



## Hasil dan Pembahasan

MESIN	P1	P2	P3	P4
M1	0,25	0,28	0,28	0,26
M2	0,22	0,20	0,23	0,28
M3	1,00	0,80	0,62	1,00
M4	0,17	0,16	0,11	0,19
M5	0,10	0,19	0,14	0,20
M6	0,20	0,18	0,14	0,15
M7	0,13	0,17	0,19	0,18
M8	0,12	0,14	0,16	0,15
TOTAL	2,19	2,13	1,88	2,41

# Hasil dan Pembahasan Makespan Perusahaan

MESIN	WAKTU	P2	P3	P4	P1
M1	MULAI	0	0,28	0,56	0,82
	SELESAI	0,28	0,56	0,82	1,07
M2	MULAI	0,28	0,56	0,82	1,07
	SELESAI	0,51	0,79	1,10	1,29
M3	MULAI	0,51	0,79	1,10	1,29
	SELESAI	1,31	1,41	2,10	2,29
M4	MULAI	1,31	1,41	2,10	2,29
	SELESAI	1,47	1,52	2,29	2,46
M5	MULAI	1,47	1,52	2,29	2,46
	SELESAI	1,66	1,67	2,49	2,56
M6	MULAI	1,66	1,67	2,49	2,56
	SELESAI	1,84	1,81	2,64	2,75
M7	MULAI	1,84	1,81	2,64	2,75
	SELESAI	2,01	2,00	2,82	2,89
M8	MULAI	2,01	2,00	2,82	2,89
	SELESAI	2,15	2,16	2,97	3,01

# Hasil dan Pembahasan Metode NEH

MESIN	P1	P2	P3	P4
M1	0,25	0,28	0,28	0,26
M2	0,22	0,20	0,23	0,28
M3	1,00	0,80	0,62	1,00
M4	0,17	0,16	0,11	0,19
M5	0,10	0,19	0,14	0,20
M6	0,20	0,18	0,14	0,15
M7	0,13	0,17	0,19	0,18
M8	0,12	0,14	0,16	0,15
TOTAL	2,19	2,13	1,88	2,41

KODE	URUTAN	TOTAL WAKTU
P4	1	2,41
P1	2	2,19
P2	3	2,13
P3	4	1,88

# Hasil dan Pembahasan Metode NEH iterasi 1

MESIN	WAKTU	P4	P1
M1	MULAI	0	0,26
	SELESAI	0,26	0,51
M2	MULAI	0,26	0,54
	SELESAI	0,54	0,76
M3	MULAI	0,54	1,54
	SELESAI	1,54	2,54
M4	MULAI	1,54	1,73
	SELESAI	1,73	1,90
M5	MULAI	1,73	1,93
	SELESAI	1,93	2,03
M6	MULAI	1,93	2,08
	SELESAI	2,08	2,28
M7	MULAI	2,08	2,26
	SELESAI	2,26	2,40
M8	MULAI	2,26	2,41
	SELESAI	2,41	2,53

MESIN	WAKTU	P1	P4
M1	MULAI	0	0,25
	SELESAI	0,25	0,51
M2	MULAI	0,25	0,47
	SELESAI	0,47	0,75
M3	MULAI	0,47	1,47
	SELESAI	1,47	2,47
M4	MULAI	1,47	1,64
	SELESAI	1,64	1,83
M5	MULAI	1,64	1,74
	SELESAI	1,74	1,93
M6	MULAI	1,74	1,93
	SELESAI	1,93	2,08
M7	MULAI	1,93	2,06
	SELESAI	2,06	2,24
M8	MULAI	2,06	2,19
	SELESAI	2,19	2,34

# Hasil dan Pembahasan Metode NEH iterasi 2

MESIN	WAKTU	P4	P1	P2		MESIN	WAKTU	P1	P2	P4		MESIN	WAKTU	P2	P4	P1
M1	MULAI	0	0,25	0,49		M1	MULAI	0	0,24	0,52		M1	MULAI	0	0,28	0,54
	SELESAI	0,25	0,49	0,78			SELESAI	0,24	0,52	0,78			SELESAI	0,28	0,54	0,79
M2	MULAI	0,25	0,48	0,70		M2	MULAI	0,24	0,46	0,66		M2	MULAI	0,28	0,49	0,76
	SELESAI	0,48	0,70	0,91			SELESAI	0,46	0,66	0,94			SELESAI	0,49	0,76	0,98
M3	MULAI	0,48	1,48	2,48		M3	MULAI	0,46	1,46	2,26		M3	MULAI	0,49	1,29	2,29
	SELESAI	1,48	2,48	3,28			SELESAI	1,46	2,26	3,26			SELESAI	1,29	2,29	3,29
M4	MULAI	1,48	1,65	1,82		M4	MULAI	1,46	1,62	1,77		M4	MULAI	1,29	1,44	1,64
	SELESAI	1,65	1,82	1,97			SELESAI	1,62	1,77	1,97			SELESAI	1,44	1,64	1,80
M5	MULAI	1,65	1,76	1,86		M5	MULAI	1,62	1,71	1,90		M5	MULAI	1,44	1,63	1,83
	SELESAI	1,76	1,86	2,05			SELESAI	1,71	1,90	2,10			SELESAI	1,63	1,83	1,93
M6	MULAI	1,76	1,93	2,13		M6	MULAI	1,71	1,87	2,05		M6	MULAI	1,63	1,82	1,97
	SELESAI	1,93	2,13	2,31			SELESAI	1,87	2,05	2,20			SELESAI	1,82	1,97	2,16
M7	MULAI	1,93	2,09	2,22		M7	MULAI	1,87	2,03	2,20		M7	MULAI	1,82	1,98	2,16
	SELESAI	2,09	2,22	2,39			SELESAI	2,03	2,20	2,38			SELESAI	1,98	2,16	2,30
M8	MULAI	2,09	2,25	2,37		M8	MULAI	2,03	2,19	2,33		M8	MULAI	1,98	2,13	2,27
	SELESAI	2,25	2,37	2,52			SELESAI	2,19	2,33	2,48			SELESAI	2,13	2,27	2,40

# Hasil dan Pembahasan Metode NEH iterasi 3

MESIN	WAKTU	P2	P3	P1	P4		MESIN	WAKTU	P1	P2	P3	P4
M1	MULAI	0	0,23	0,51	0,76		M1	MULAI	0	0,24	0,52	0,80
	SELESAI	0,23	0,51	0,76	1,02			SELESAI	0,24	0,52	0,80	1,06
M2	MULAI	0,23	0,45	0,67	0,89		M2	MULAI	0,24	0,46	0,66	0,89
	SELESAI	0,45	0,67	0,89	1,17			SELESAI	0,46	0,66	0,89	1,17
M3	MULAI	0,45	1,25	1,87	2,87		M3	MULAI	0,46	1,46	2,26	2,88
	SELESAI	1,25	1,87	2,87	3,87			SELESAI	1,46	2,26	2,88	3,88
M4	MULAI	1,25	1,40	1,51	1,68		M4	MULAI	1,46	1,62	1,77	1,88
	SELESAI	1,40	1,51	1,68	1,87			SELESAI	1,62	1,77	1,88	2,08
M5	MULAI	1,40	1,50	1,64	1,74		M5	MULAI	1,62	1,71	1,90	2,04
	SELESAI	1,50	1,64	1,74	1,94			SELESAI	1,71	1,90	2,04	2,24
M6	MULAI	1,50	1,68	1,82	2,02		M6	MULAI	1,71	1,87	2,05	2,19
	SELESAI	1,68	1,82	2,02	2,17			SELESAI	1,87	2,05	2,19	2,34
M7	MULAI	1,68	1,85	2,04	2,17		M7	MULAI	1,87	2,03	2,20	2,39
	SELESAI	1,85	2,04	2,17	2,35			SELESAI	2,03	2,20	2,39	2,57
M8	MULAI	1,85	1,99	2,15	2,28		M8	MULAI	2,03	2,19	2,33	2,49
	SELESAI	1,99	2,15	2,28	2,43			SELESAI	2,19	2,33	2,49	2,64

# Hasil dan Pembahasan Metode NEH iterasi 3

MESIN	WAKTU	P3	P4	P2	P1		MESIN	WAKTU	P4	P1	P3	P2
M1	MULAI	0	0,28	0,54	0,82		M1	MULAI	0	0,25	0,49	0,76
	SELESAI	0,28	0,54	0,82	1,07			SELESAI	0,25	0,49	0,76	1,05
M2	MULAI	0,28	0,51	0,79	0,99		M2	MULAI	0,25	0,48	0,70	0,93
	SELESAI	0,51	0,79	0,99	1,21			SELESAI	0,48	0,70	0,93	1,13
M3	MULAI	0,51	1,13	2,13	2,93		M3	MULAI	0,48	1,48	2,48	3,11
	SELESAI	1,13	2,13	2,93	3,93			SELESAI	1,48	2,48	3,11	3,91
M4	MULAI	1,13	1,24	1,44	1,59		M4	MULAI	1,48	1,65	1,81	1,92
	SELESAI	1,24	1,44	1,59	1,76			SELESAI	1,65	1,81	1,92	2,08
M5	MULAI	1,24	1,38	1,58	1,77		M5	MULAI	1,65	1,76	1,85	2,00
	SELESAI	1,38	1,58	1,77	1,87			SELESAI	1,76	1,85	2,00	2,19
M6	MULAI	1,38	1,53	1,68	1,86		M6	MULAI	1,76	1,93	2,09	2,23
	SELESAI	1,53	1,68	1,86	2,05			SELESAI	1,93	2,09	2,23	2,42
M7	MULAI	1,53	1,72	1,89	2,06		M7	MULAI	1,93	2,09	2,25	2,44
	SELESAI	1,72	1,89	2,06	2,20			SELESAI	2,09	2,25	2,44	2,61
M8	MULAI	1,72	1,88	2,02	2,17		M8	MULAI	2,09	2,25	2,40	2,56
	SELESAI	1,88	2,02	2,17	2,29			SELESAI	2,25	2,40	2,56	2,71

# Rekapitulasi makespan

ITERASI KE	URUTAN JOB	MAKESPAN
1	P4-P1	2,53
	P1-P4	2,34
2	P4-P1-P2	2,52
	P1-P2-P4	2,48
	P2-P4-P1	2,40
3	P2-P3-P1-P4	2,43
	P1-P2-P3-P4	2,64
	P3-P4-P2-P1	2,29
	P4-P1-P3-P2	2,71

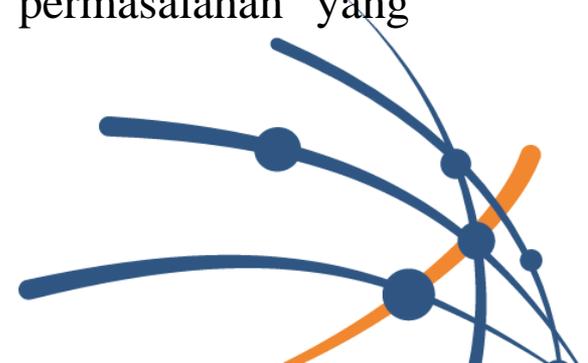
# Perbandingan

No	Metode	Makespan
1	FCFS	3,01
2	NEH	2,29

Berdasarkan pada perhitungan dapat dilihat jika metode NEH mampu meminimalkan *makespan* dibandingkan dengan metode FCFS yang digunakan perusahaan dalam melakukan penjadwalan proses produksi.

# Kesimpulan

Dari penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa hasil dari penjadwalan produksi dengan menggunakan metode Nawaz, Enscore, dan Ham (NEH) mendapatkan hasil *makespan* yang lebih kecil dan waktu penyelesaian proses produksi lebih cepat dibandingkan dengan metode penjadwalan yang digunakan oleh perusahaan. Metode NEH mendapatkan hasil *makespan* sebesar 2,29 dengan melakukan iterasi sebanyak 3 kali dan memiliki urutan parsial *job* sebanyak 4 urutan yaitu P3-P4-P2-P1 dan untuk metode yang digunakan oleh perusahaan mendapatkan hasil *makespan* sebesar 3,01 dengan urutan parsial *job* P2-P3-P4-P1. Ini dapat membuktikan bahwa hasil perhitungan dengan metode NEH dapat meminimumkan *makespan* dan metode ini dapat digunakan perusahaan sebagai referensi penjadwalan proses produksi untuk mengatasi permasalahan yang sedang dihadapi oleh perusahaan.





Universitas  
Muhammadiyah  
Sidoarjo



# Terima Kasih 😊



[www.umsida.ac.id](http://www.umsida.ac.id)



[umsida1912](#)



[umsida1912](#)



universitas  
muhammadiyah  
sidoarjo



[umsida1912](#)