

# Evaluasi Tingkat Stres Masinis Berdasarkan Aktivitas *Salivary $\alpha$ Amylase* (Studi Kasus di PT. Kereta Api Indonesia Daerah Operasi 2 Bandung) \*

**SYAFAAT SUGIATMAJAYA, CAECILIA S.W, YUNIAR**

Jurusan Teknik Industri  
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: syafaat09@gmail.com

## **ABSTRAK**

*Masinis adalah orang yang bertanggung jawab untuk mengemudikan atau menjalankan kereta api. Seorang masinis dituntut untuk selalu fokus dalam menjalankan tugasnya. Ketika pekerjaan tersebut melebihi kemampuannya dalam berkonsentrasi, dikhawatirkan pekerjaan tersebut akan menimbulkan stres pada masinisnya. Maka penelitian ini akan melakukan pengukuran stres masinis kereta api daerah operasi 2 Bandung menggunakan enzim amilase pada air liur. Hasil dari penelitian ini adalah cocoro meter yang dapat dengan mudah mengidentifikasi nilai stres dari enzim amilase pada masinis yang kemudian disesuaikan dengan rekaman kejadian selama penelitian berlangsung.*

**Kata kunci:** *Masinis, Stres, Enzim Amilase, Cocoro Meter*

## **ABSTRACT**

*Machinist is the person responsible for driving a train. A machinist is required to always focus in performing their duties. When such work exceeds their ability to concentrate, feared the work would cause stress on the driver. This research will take measurements of machinist stress at operating area 2 Bandung using salivary  $\alpha$  amylase activity. The results of this study are cocoro meter can easily identify the value of the stress of the enzyme amylase on the machinist who then adapted to record events during the study.*

**Keywords:** *Machinist, Stress, Salivary  $\alpha$  Amylase, Cocoro Meter*

---

\* Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan padaseminar nasional dan/atau jurnal nasional.

## 1. PENDAHULUAN

Masinis adalah orang yang bertanggung jawab untuk mengemudikan atau menjalankan kereta api. Masinis di PT. KAI yang telah diberikan pelatihan dan pendidikan untuk menjadi seorang masinis merupakan seseorang yang paling bertanggung jawab atas perjalanan kereta api. Seorang masinis harus bekerja dengan teliti dan cermat dalam melakukan rangkaian tugas yang harus dijalankan ketika sedang melakukan perjalanan.

Seorang masinis dituntut untuk selalu fokus dalam menjalankan tugasnya. Ketika pekerjaan tersebut melebihi kemampuannya dalam berkonsentrasi, dikhawatirkan pekerjaan tersebut akan menimbulkan stres pada masinisnya. Terdapat empat faktor dominan yang menjadi sumber stres kerja pada masinis, yaitu faktor tuntutan mental, faktor lingkungan fisik, faktor beban kerja dan tanggung jawab, dan faktor peluang kerja (Kusuma, 2011). Keempat faktor tersebut yang dapat memicu stress yang dialami oleh masinis dan akan berdampak terhadap menurunnya kinerja dari masinis yang mungkin akan mengancam keselamatan dan kenyamanan dari penumpang kereta api.

Pengukuran stres melalui enzim amilase pada air liur merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui seberapa besar stres yang seseorang alami. Semakin tinggi kandungan amilase dalam air liur menunjukkan seseorang memiliki level stres yang semakin tinggi pula (Wahyuning, 2011). Penelitian ini akan melakukan pengukuran stres masinis kereta api daerah operasi 2 Bandung menggunakan enzim amilase pada air liur.

## 2. STUDI LITERATUR

### 2.1 Stres Kerja

Sebenarnya stres adalah bagian dari hidup kita sehari-hari yang tidak dapat dipisahkan dari seluruh aktivitas dari bangun tidur hingga berangkat tidur, dan stres dapat berakibat positif maupun negatif menurut Spillane (2003) dalam Kusuma (2011).

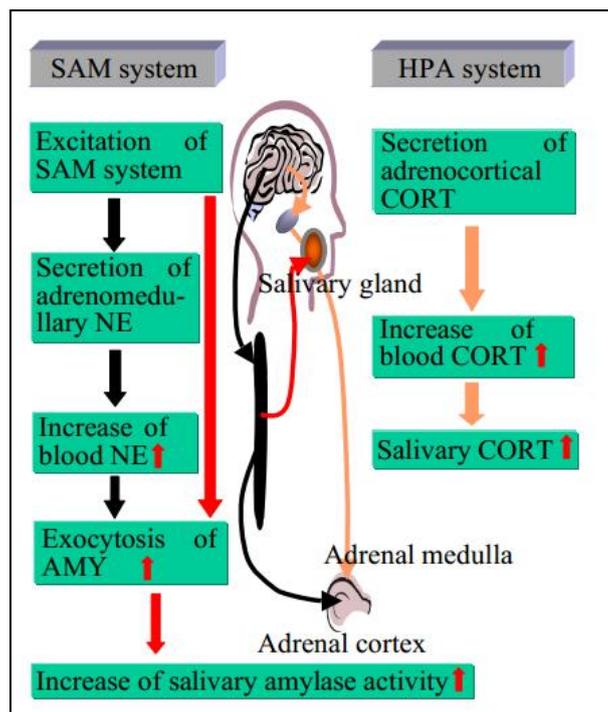
Stres kerja dapat dikatakan sebagai respon yang berbahaya secara fisik dan emosional yang terjadi ketika persyaratan pekerjaan tidak sesuai dengan kemampuan, sumber daya atau kebuuhan pekerja. Beberapa kondisi yang dapat menimbulkan stres kerja diantaranya adalah rancangan tugas, sistem manajemen. Hubungan interpersonal, fokus karir dan kondisi lingkungan kerja (Kusuma, 2011).

### 2.2 Enzim Amilase

Amilase adalah enzim yang berfungsi memecah zat tepung dan polisakarida lainnya menjadi monosakarida, bentuk gula yang dapat diserap tubuh. Sumber utama amilase adalah pankreas, yang menyekresikan amilase dan enzim lain ke dalam duodenum. Selain itu, air liur juga mengandung amilase yang memulai proses pencernaan saat makanan masuk ke dalam mulut (Campbell, 2004).

### 2.3 Keterkaitan Enzim Amilase dan Stres

Sekresi amilase dalam air liur diatur oleh sistem saraf *sympatheic nervous-adrenomedullary* (SAM *System*), yang dikendalikan oleh norepinefrin, dalam kelenjar air liur (Speirsetal, 1974;. Jenkins, 1978;. Chattertonetal,1996). Dalam sistem SAM, terdapat dua sistem pengaturan regulasi hormon dan innervations langsung yang dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Sistem Regulasi Hormon**

Terdapat permasalahan terhadap penggunaan regulasi hormon sebagai ukuran stres, karena perubahan dalam tingkat norepinefrin serum tertunda 20-30 menit dalam merespon stres. Akan tetapi ketika sekresi saliva amilase dirangsang oleh innervations langsung, respon kembalinya sangat cepat, umumnya dalam satu sampai beberapa menit, respon yang diberikan lebih cepat daripada yang disebabkan oleh regulasi hormonal menurut Skosniketal (2000) dan Yamaguchi (2001) dalam Yamaguchi (2004)

Dengan kata lain, ketika aktivitas amilase saliva diamati, kelenjar ludah tidak hanya bertindak sebagai penguat rendahnya tingkat norepinefrin, tetapi juga lebih cepat dan sensitif menanggapi stres psikologis daripada kortisol. Dengan demikian, hal ini menunjukkan bahwa aktivitas amilase saliva dapat digunakan sebagai indeks yang sangat baik untuk stres psikologis. Sebuah hasil yang bisa menunjukkan saran dijelaskan di atas, adalah observasi bahwa aktivitas amilase saliva turun ketika subjek merasa eustress (kondisi nyaman) dan naik ketika merasa distress (kondisi tidak nyaman), dalam percobaan mendefinisikan stres psikologis menggunakan uji Kraepelin sebagai stres-inducer menurut Chattertonetal (1997) dan Yamaguchi (2001) dalam Yamaguchi (2004). Ini menunjukkan bahwa perubahan waktu kursus aktivitas amilase saliva memiliki kemungkinan untuk membedakan eustress dan distress (Yamaguchi, 2004).

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini merupakan urutan langkah dari metodologi penelitian beserta uraiannya yang digunakan pada penelitian ini.

#### a. Identifikasi Masalah

Pengukuran stres melalui enzim amilase pada air liur merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui besarnya stres yang seseorang alami. Semakin tinggi kandungan amilase dalam air liur menunjukkan seseorang memiliki level stres yang semakin tinggi pula (Wahyuning, 2011). Penelitian ini akan melakukan pengukuran stres masinis kereta api daerah operasi 2 Bandung menggunakan enzim amilase.

b. Studi Literatur

Stres kerja dapat dikatakan sebagai respon yang berbahaya secara fisik dan emosional yang terjadi ketika persyaratan pekerjaan tidak sesuai dengan kemampuan, sumber daya atau kebutuhan pekerja. Beberapa kondisi yang dapat menimbulkan stres kerja diantaranya adalah rancangan tugas, sistem manajemen. Hubungan interpersonal, fokus karir dan kondisi lingkungan kerja (Kusuma, 2011).

c. Penentuan Metode Penyelesaian

Banyak metode yang dapat dilakukan untuk dapat melakukan pengukuran secara objektif terhadap stres. Pengukuran yang biasa dilakukan kebanyakan orang adalah melalui pengambilan sampel darah, karena dalam darah terdapat hormon-hormon stres (catecholamines dan corticosteroids). Metode yang digunakan untuk mengetahui stres dari masinis adalah dengan menggunakan enzim amilase yang ada pada air liur yang nantinya akan diproses oleh *cocoro meter*.

d. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan mengikuti jadwal keberangkatan kereta, sehingga perlu melakukan penentuan jadwal dinasan. Waktu penelitian dimulai dari tanggal 17 April 2013 hingga 1 Mei 2013. Data yang didapatkan dalam proses ini adalah data keberangkatan kereta Daerah Operasi 2 (DAOP 2) Bandung. Rute dalam lingkup DAOP 2 adalah Bandung, Gambir, Bandung – Banjar, dan Bandung – Cirebon.

e. Pengolahan Data

Pada penelitian ini nilai stres yang diperoleh dari masinis diklasifikasikan kedalam beberapa kategori stres dan dalam tiga konsisi yaitu, sebelum melakukan dinasan, saat melakukan dinasan, dan setelah melakukan dinasan. Pengolahan data dilakukan untuk setiap masinisnya berdasarkan masing-masing rute perjalanan kereta api DAOP 2 Bandung.

f. Analisis

Analisis yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh amilase dalam air liur terhadap stres yang dialami oleh masinis. Analisis dilakukan perbandingan dengan hasil pengolahan data yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya menggunakan cara subjektif.

g. Kesimpulan Dan Saran

Bagian ini merupakan tahap akhir dari penelitian berisi kesimpulan yang diperoleh saat melakukan pengamatan dan saran untuk perusahaan.

## **4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

### **4.1 Pengumpulan Data**

Pelaksanaan pengumpulan data dimulai dengan melakukan pengambilan sample air liur yang kemudian di proses dengan *cocoro meter* pada saat sebelum berangkat dinasan, kemudian pada saat dinasan (sekitar pertengahan perjalanan) sample air liur pada masinis akan diambil kembali dan terakhir sampel akan diambil setelah masinis melakukan dinasan.

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Pengolahan Data Rute Bandung - Gambir

Nilai stres dari setiap responden akan diklasifikasikan berdasarkan kategori tingkat stres yang diderita (tidak stres, sedikit stres, merasa stres, dan sangat stres) untuk masing-masing kondisi pengamatan (sebelum dinasan, saat dinasan, dan setelah dinasan).

**Tabel 1. Pengolahan Data Bandung-Gambir**

No. Responden	Sebelum				Saat				Setelah			
	Kategori tingkat stres				Kategori tingkat stres				Kategori tingkat stres			
	Tidak Stres	Sedikit Stres	Merasa Stres	Sangat Stres	Tidak Stres	Sedikit Stres	Merasa Stres	Sangat Stres	Tidak Stres	Sedikit Stres	Merasa Stres	Sangat Stres
3				62				132				163
4				175				110				137
26				96	15				10			
27	22							158				75
31				115				112				130
32				120				116				119

Nilai stres yang diperoleh, hampir semuanya termasuk kedalam kategori **sangat stres**.

### 4.2.2 Pengolahan Data Rute Bandung – Banjar

Rute selanjutnya yang akan dipergunakan sebagai input pengolahan data adalah data stres untuk rute Bandung-Banjar. Nilai stres akan diklasifikasikan kembali berdasarkan kategori tingkat stres yang diderita.

**Tabel 2. Pengolahan Data Bandung-Banjar**

No. Responden	Sebelum				Saat				Setelah			
	Kategori tingkat stres				Kategori tingkat stres				Kategori tingkat stres			
	Tidak Stres	Sedikit Stres	Merasa Stres	Sangat Stres	Tidak Stres	Sedikit Stres	Merasa Stres	Sangat Stres	Tidak Stres	Sedikit Stres	Merasa Stres	Sangat Stres
5				339				189				180
6		33			26							109
7				82				73				209
8				63				84	12			
9				153				134				64
10				175				120		33		
11				178				137		35		
12				148				111				113
16		31						153				126
17				103	10							178
18				93				157		38		
19				206	25				6			

Dapat, kondisi sebelum dinasan, berdasarkan nilai stres yang diperoleh 11 data termasuk kedalam kategori **sangat stres** dan 1 data termasuk pada kategori bahagia dan tidak stres.

Untuk kondisi saat melakukan dinasan, berdasarkan nilai stres yang diperoleh 9 data termasuk kedalam kategori **sangat stres** dan 3 data termasuk pada kategori **bahagia dan tidak stres**.

Kondisi setelah melakukan dinasan, berdasarkan nilai stres yang diperoleh 7 data termasuk kedalam kategori **sangat stres**, 3 data berada pada kategori sedikit stres dan 2 data termasuk pada kategori **bahagia dan tidak stres**.

#### 4.2.3 Pengolahan Data Rute Bandung – Cirebon

Rute selanjutnya yang akan dipergunakan sebagai input pengolahan data adalah data stres untuk rute Bandung-Cirebon

**Tabel 3. Pengolahan Data Bandung-Cirebon**

No. Responden	Sebelum				Saat				Setelah			
	Kategori tingkat stres				Kategori tingkat stres				Kategori tingkat stres			
	Tidak Stres	Sedikit Stres	Merasa Stres	Sangat Stres	Tidak Stres	Sedikit Stres	Merasa Stres	Sangat Stres	Tidak Stres	Sedikit Stres	Merasa Stres	Sangat Stres
1	8				15				18			
2	24					32				31		
13				63			60	63			59	
15			51			33					53	
20				80			51					63
21	13						56		15			
22				73			47			42		
23				77			56					130
24				182				69				80
25	15				22					36		
28	6					43			19			
29			46				50				53	
30				169				150				122
33				234				112				109

Nilai stres yang diperoleh untuk kondisi sebelum melakukan dinasan 7 data termasuk kedalam kategori **sangat stres**, 2 data berada pada kategori **merasa stres** dan 6 data termasuk pada kategori **bahagia dan tidak stres**.

Nilai stres yang diperoleh untuk kondisi saat melakukan dinasan, 4 data termasuk kedalam kategori **sangat stres**, 6 data berada pada kategori **merasa stres**, 3 data berada pada kategori **sedikit stres** dan 3 data termasuk pada kategori **bahagia dan tidak stres**.

Untuk kondisi setelah melakukan dinasan, nilai stres yang diperoleh 6 data termasuk kedalam kategori **sangat stres**, 3 data berada pada kategori **merasa stres**, 3 data berada pada kategori **sedikit stres** dan 4 data termasuk pada kategori **bahagia dan tidak stres**.

## 5. ANALISIS

### 5.1 Analisis Pengolahan Data Rute Bandung-Gambir

Penyebab dari nilai stres yang tinggi untuk kondisi sebelum, dikarenakan adanya keterlambatan dari kereta daerah yang ditumpangi masinis untuk menuju stasiun Bandung. Hal yang menjadi penyebab terjadinya stres yang dialami masinis Bandung – Gambir saat melakukan dinasan adalah faktor lingkungan yang panas dalam kabin lokomotif, sehingga dapat menimbulkan kelelahan yang menjadi salah satu pemicu stres pada masinis, serta banyaknya perlintasan yang tidak berpaling pintu di daerah jakarta yang menyebabkan masinis harus berkonsentrasi lebih untuk dapat meminimalisasi kecelakaan yang terjadi. Penyebab tingginya nilai stres pada kondisi setelah melakukan dinasan karena masinis mengemudikan kereta dari Bandung sampai ke Gambir dan ada pula yang sebelumnya

berangkat sebagai asisten masinis yang kemudian bertindak sebagai masinis dari Gambir sampai ke Bandung, sedangkan saat berada di Gambir keduanya hanya beristirahat selama setengah jam sebelum mengemudikan kembali keretanya ke Bandung.

### **5.2 Analisis Pengolahan Data Rute Bandung-Banjar**

Penyebab tingginya nilai stres saat kondisi sebelum dinasan pada rute Bandung-Banjar tidak jauh berbeda dengan rute Bandung-Gambir. Hal lain yang menyebabkan tingginya nilai stres pada kondisi sebelum melakukan dinasan adalah ketika ditanyakan secara langsung kepada masinis tersebut ternyata penyebabnya adalah anaknya sedang sakit di rumah, masinis tersebut mengaku khawatir terhadap keadaan anaknya di rumah, sehingga menjadi pikiran dan membuat nilai stresnya tinggi. Penyebab untuk tingginya nilai stres untuk kondisi saat melakukan dinasan adalah medan perjalanan pada rute Bandung – Banjar cukup ekstrim karena banyaknya tanjakan serta turunan yang cukup curam dan jalanan yang berkelok-kelok.

### **5.3 Analisis Pengolahan Data Rute Bandung-Cirebon**

Keterlambatan kereta daerah yang ditumpangi biasa ditumpangi masinis merupakan salah satu penyebab terjadinya stres, sedangkan untuk masinis yang berangkat dari Cirebon menuju Bandung, keterlambatan terjadi karena kereta yang akan dikemudikan terlambat datang dari rute sebelumnya. Minimnya pencahayaan pada rute ini dan hanya mengandalkan pencahayaan dari kereta saja mengharuskan masinis untuk berkonsentrasi. Untuk kondisi setelah melakukan dinasan hal yang menjadi penyebab terjadinya stres adalah masinis yang mulai merasa lelah akibat mengemudikan kereta pada dini hari dan mengganggu jam tidur yang menjadi kebiasaan setiap orang pada malam hari.

## **6. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengumpulan data menggunakan *cocoro meter*, *cocoro meter* dapat dengan mudah mengidentifikasi stres melalui enzim amilase yang berada pada air liur, nilai stres pada seseorang dapat langsung diketahui dalam satuan KU/L (Kilo Unit per Liter) . Penyebab terjadinya stres pada masinis saat kondisi sebelum dinasan umumnya karena keterlambatan dari kereta daerah yang masinis tumpangi. Untuk kondisi saat melakukan dinasan, yang menjadi penyebab stres adalah faktor lingkungan dan faktor teknis. Penyebab stres pada kondisi setelah melakuakn dinasan umumnya karena kelelahan yang dialami oleh masinis.

### **6.2 Saran**

Perusahaan perlu melakukan perhitungan stres secara berkala dan melakukan pengkajian ulang terhadap tugas yang harus dilakukan masinis sebelum melakukan dinasan karena ada beberapa tugas seperti, melakukan pengecekan pada lokomotif dan rangkaian sebaiknya tugas tersebut dapat dilakukan oleh teknisi. Saran untuk penelitian selanjutnya sebaiknya hasil dari *cocoro meter* dibandingkan dengan pengukuran secara subjektif.

## **REFERENSI**

Campbell, N.A.; Reece, J.B.; Mitchell, L.G., 2004, *Biologi*, Diterjemahkan oleh W. Manalu (ed. 5). Erlangga. Jakarta

*Evaluasi Tingkat Stres Masinis Berdasarkan Aktivitas Salivary  $\alpha$  Amylase  
(Studi Kasus Di PT. Kereta Api Indonesia Daerah Operasi 2 Bandung)*

Izazaya, Eizora., 2011, *Evaluasi Beban Mental Masinis Kereta Api Daerah Operasi 4 Dengan Memanfaatkan Kortisol Dan Cognitive Failure Questionnaire (CFQ)*, TI-ITB, Bandung.

Kusuma, Angga Pramadi., 2011, *Usulan Strategi Peningkatan Kinerja Masinis Dan Asisten Masinis Berdasarkan Faktor Pemicu Stres Kerja Dalam NIOSH General Job Stress Questionnaire*, TI-ITENAS, Bandung.

Sutalaksana, Iftikar Z. 1979, *Teknik dan Tata Cara Kerja*, Departemen Teknik Industri-ITB. Bandung.

Wahyuning, Caecilia Sri, 2011, *Perubahan Amilase Sebagai Stress Biomarker Pada Masinis Selama Menjalankan Kereta Api*, ITB. Bandung.

Yamaguchi, Masaki., 2003. *The Influence of Physical Stress on Amylase Activity in Human Saliva*, Osaka Dental University, Jepang.

Yamaguchi, Masaki., 2004. *Performance Evaluation Of Salivary Amylase Activity Monitor*, Osaka Dental University, Jepang.