

**Identifikasi Kerusakan Pada Screw Press
AP-12 Dengan Menggunakan Metode *Failure
Mode and Effects Analysis* (FMEA) DI PT.
ABC**

Erwin Pardede

Politeknik Teknologi Kimia Industri, Medan
pardede.erwin61@gmail.com

Gracia Tio Humbang Simamora

Politeknik Teknologi Kimia Industri, Medan

Article History

Submitted: September 2023

Revised: September 2023

Accepted: Oktober 2023

Identifikasi Kerusakan Pada Screw Press AP-12 Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) DI PT. ABC

Abstrack

Screw press functions as a separator of oil from fruit pulp or what is called the pressing process, if the machine is damaged, it will cause obstruction of the production process and cause losses to the company, damage to the screw press is closely related to maintenance. if maintenance is not carried out properly, it will cause damage to the machine. To identify damage and proper maintenance actions used with the FMEA method so that the failure of critical components in a system is known based on the Risk Priority Number (RPN) value obtained. Based on the results of research using this method, it is known that the damaged components and the highest to lowest RPN values are, Press Cage with a value of 384, Double screw 360 RPN, Bearing 144 RPN, Cone with an RPN value of 60, Oil Seal 54 RPN and V-belt with an RPN value of 48. For maintenance actions taken in minimizing the damage, carried out with predictive maintenance actions which are maintenance activities in anticipating failures before total damage occurs and corrective actions which are maintenance activities carried out when the component is damaged.

Keywords: Screw press, Damage identification, Maintenance, FMEA, RPN (Risk Priority Number).

Abstrak

Screw press berfungsi sebagai pemisah minyak dari daging buah atau yang disebut dengan proses pengepresan, apabila mesin tersebut mengalami kerusakan, maka akan menyebabkan terhambatnya proses produksi dan menyebabkan kerugian bagi perusahaan, kerusakan pada Screw press erat kaitannya dengan perawatan. jika perawatan tidak dilaksanakan dengan baik, akan menyebabkan kerusakan pada mesin tersebut. Untuk mengidentifikasi kerusakan dan tindakan perawatan yang tepat digunakan dengan metode FMEA sehingga diketahui kegagalan komponen kritis pada suatu sistem berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN) yang diperoleh. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode tersebut, diketahui komponen yang rusak dan nilai RPN tertinggi hingga terendah yaitu, Press Cage dengan nilai 384, Double screw 360 RPN, Bearing 144 RPN, Cone dengan nilai RPN 60, Oil Seal 54 RPN dan V- belt dengan nilai RPN 48. Untuk tindakan perawatan yang dilakukan dalam meminimalisir kerusakan tersebut, dilakukan dengan tindakan perawatan prediktif yang merupakan kegiatan perawatan dalam mengantisipasi kegagalan sebelum terjadi kerusakan total dan tindakan korektif yang merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan ketika komponen mengalami kerusakan .

Kata kunci; *Screw press, Identifikasi kerusakan, Perawatan, FMEA, RPN (Risk Priority Number).*

Pendahuluan

Mesin dan peralatan merupakan suatu fasilitas mutlak yang diperlukan perusahaan kelapa sawit dalam melakukan proses produksi. Dengan menggunakan mesin, perusahaan dapat menekan tingkat kegagalan, meningkatkan standar kualitas dan membantu proses produksi berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Setiap mesin memiliki pola kerusakan yang berbeda. Salah satu mesin yang berperan penting dalam keberhasilan proses produksi di Pabrik Minyak Kelapa Sawit PT. ABC adalah Screw press. Screw press merupakan mesin yang digunakan dalam pengolahan minyak kelapa sawit, yang berfungsi sebagai pemisahan minyak dari daging buah atau yang disebut dengan proses pengepresan. Jika screw press

Erwin Pardede; Gracia Tio Humbang Simamora

mengalami masalah, maka proses pengepresan minyak CPO akan terganggu dan mengakibatkan minyak CPO yang dihasilkan menjadi lebih sedikit, losses pada fiber menjadi tinggi, serta pemisahan antara cangkang dengan fiber tidak maksimal. Namun, Untuk mengatasi dan mencegah kerusakan yang ada pada Screw press tersebut dapat dilakukan dengan kegiatan perawatan. Untuk mengidentifikasi kegagalan yang terjadi pada mesin Screw press diperlukan suatu metode yang dapat mengidentifikasi kegagalan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT. ABC dilakukan dengan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA).

Metode FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab dan dampak dari setiap kemungkinan mode kegagalan potensial pada komponen peralatan dengan menjelaskan secara detail dan sistematis tingkat level kegagalan, sehingga dapat dilakukan pencegahan/perbaikan dengan tepat (Nia Budi Puspitasari, dkk, 2017; Smith, David J, 2001: 40).

Metode Penelitian

Pada Penelitian ini, Penulis menggunakan Analisa data kualitatif yang penyelesaiannya diperoleh melalui metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), ditentukan dengan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dan ditentukan oleh 3 faktor, yaitu tingkat keseriusan (*Severity*), Kejadian (*Occurance*), dan deteksi (*detection*), dengan skala parameter dihitung dengan rating antara 1 sampai 10. Kemudian nilai RPN yang didapat digunakan untuk menentukan tindakan pemeliharaan yang sesuai dengan nilai RPN.

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

FMEA ini memiliki Keterbatasan data yang bergantung pada data historist yang dipengaruhi oleh sudut pandang individu atau tim sehingga menyebabkan perbedaan dalam penilaian tingkat risiko atau prioritas tindakan yang diusulkan. Selanjutnya untuk mengetahui tingkat prioritas yang dianggap memiliki resiko tinggi dari setiap kegagalan tersebut digunakan metode *Risk Priority Number* (RPN). Nilai RPN berasal dari hasil perkalian tingkat keparahan (*severity*) dari setiap dampak kegagalan, tingkat kemungkinan terjadinya (*occurrence*) setiap penyebab kegagalan dan tingkat kemungkinan pendeteksian (*detection*) setiap penyebab kegagalan (Nia Budi Puspitasari, dkk, 2017; Beena Puthillath &

Identifikasi Kerusakan Pada Screw Press AP-12 Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) DI PT. ABC

Dr.R.Sasikumar, 2012; Ratnanto Fitriadi & Bambang Setiawan, 2015; Hafidh Munawir & Dani Yunanto, 2014 : 40).

1. Severity

Severity adalah sebuah penilaian pada tingkat keparahan suatu efek.

Tabel 1. Tingkat Severity

Rangkin g	Severity	Deskripsi
10	Berbahaya tanpa Peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek sangat berbahaya
9	Berbahaya dengan Peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek Berbahaya
8	Sangat Tinggi	Sistem tidak beroperasi
7	Tinggi	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek Berbahaya
6	Sedang	Sistem beroperasi dan aman tetapi mengalami penurunan performa sehingga mempengaruhi output
5	Rendah	Mengalami penurunan kinerja secara Bertahap
4	Sangat Rendah	Efek yang kecil pada performa sistem
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada kinerja sistem
2	Sangat kecil	Efek yangn diabaikan pada kinerja sistem
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek

Sumber: Dan ling, 2012

2. Occurrence (Kejadian)

Dari angka/tingkatan occurrence dapat diketahui kemungkinan terdapatnya kerusakan dan tingkat keseringan terjadinya kerusakan peralatan. (Dan Ling, 2012 : 4)

Tabel 2. Tingkat Occurrence

Rang	Occurrene	Deskripsi
10	Sangat tinggi	Sering gagal
9		
8		
7	Tinggi	Kegagalan yang berulang
6		
5	Sedang	Jarang terjadi kegagalan
4		
3		
2	Rendah	Sangat kecil terjadi kegagalan
1		
1	Tidak ada efek	Hampir tidak ada kegagalan

Sumber: Dan ling, 2012

3. *Detection* (Deteksi)

Detection merupakan tingkat pengukuran dalam mendeteksi kegagalan yang dapat terjadi pada suatu komponen maupun sistem.

Tabel 3. Tingkat *Detection*

Rangking	Detection
10	Tidak mampu terdeteksi
9	Kesempatan yang sangat rendah dan sangat sulit untuk terdeteksi
8	Kesempatan yang sangat rendah dan sulit untuk terdeteksi
7	Kesempatan yang rendah untuk terdeteksi
6	Kesempatan yang sedang untuk terdeteksi
5	Kesempatan yang rendah untuk terdeteksi
4	Kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi
3	Kesempatan yang tinggi untuk terdeteksi
2	Kesempatan yang sangat tinggi untuk terdeteksi
1	Pasti terdeteksi

Sumber: Darma, A.Y., Laila, L. Karuniwan, A, 2021.

ANALISIS DATA

Fitriyani Rama (2016 : 18) menjelaskan bahwa prosedur menyusun FMEA harus dijabarkan secara jelas dan detail untuk setiap langkah-langkah pembuatan FMEA.

1. Nama Peralatan

Langkah pertama yaitu menentukan peralatan yang akan dinilai dengan menggunakan prosedur FMEA.

2. Fungsi, menentukan fungsi dari item atau proses yang ditentukan

3. *Failure Mode*

Failure Mode didefinisikan sebagai cara suatu peralatan atau kondisi operasi yang berpotensi untuk gagal pada saat memberikan fungsi yang dimaksud.

4. Dampak

Langkah ini merupakan identifikasi akibat (potential effect) yang ditimbulkan dari mode kegagalan.

5. *Severity Ranking*

Identifikasi Kerusakan Pada Screw Press AP-12 Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) DI PT. ABC

Severity merupakan penilaian seberapa serius dampak dari mode kegagalan/kesalahan akibat susut dan pengaruhnya terhadap fungsi peralatan.

6.Mengidentifikasi penyebab. Mengidentifikasi penyebab (potential cause) dari mode kegagalan yang terjadi pada proses produksi tersebut.

7.Menentukan nilai Occurance. *Occurance* menunjukkan nilai keseringan/frekuensi suatu masalah yang terjadi karena munculnya mode kegagalan tersebut.

8.Menentukan nilai Detection.

Detection menggambarkan seberapa mampu proses kontrol selama ini untuk mendeteksi ataupun mencegah terjadinya mode kegagalan atau kerugian akibat kerusakan.

9. Menentukan Risk Priority Number (RPN).

Nilai RPN merupakan peringkat risiko untuk setiap mode kegagalan yang didapatkan dengan mengalikan tiga elemen yaitu nilai severity, occurrence, dan detection. Rumus perhitungan risk priority number (RPN) yaitu sebagai berikut :

$$RPN = S \times O \times D \dots\dots\dots$$

KET :

S = *Severity* (Keparahan)

D = *Detection* (Deteksi)

O = *Occurrence* (Kejadian)

Tahap pertama dalam pengolahan data yaitu melakukan identifikasi jenis kegagalan pada mesin Screw Press. Adapun identifikasi kegagalan pada *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

Tabel 4. Hasil Identifikasi

NAMA	FUNGSI	MODE KERUSA- KAN	EFEK	PENYEBAB
<i>Double screw</i>	Mengepres buah sawit, agar ampas terpisah dari minyak.	<i>Double screw</i> patah dan aus.	Pengepresan tidak maksimal sehingga minyak yang dipress akan bocor,..	Masuknya benda seperti besi, Beban yang berlebih,.
<i>Press Cage</i>	Sebagai Penyaringan agar <i>Fiber</i> tidak terikut dengan cairan yang sudah di press.	<i>Press Cage</i> aus.	Penyaringan tidak maksimal sehingga minyak yang dipress akan bocor, dan	Pemakaian yang terlalu Panjang.
<i>Cone</i>	Menahan tekanan berlebih.	<i>Cone</i> aus.	<i>Fibre basab</i> , minyak yang dihasilkan tidak keluar	Pemakaian yang terlalu Panjang.
<i>Bearing</i>	Mengurangi gesekan antara bagian-bagian yang bergerak di dalam <i>Screw press</i> .	<i>Bearing</i> Pecah dan aus.	Terdapat suara/ getaran yang tidak biasa dari mesin.	Tekanan yang terlalu tinggi, dan masuknya benda seperti besi.
<i>Oil Seal</i>	Menahan oli agar tidak tumpah.	Oli yang terdapat pada <i>Seal</i> bocor.	Pergerakan <i>Screw press</i> tidak	Pelumas yang kurang baik dan keterlambatan pengisian oli.

Identifikasi Kerusakan Pada Screw Press AP-12 Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) DI PT. ABC

			lancar.	
V-Belt	Meneruskan putaran dari <i>electromotor</i> ke <i>gearbox</i>	V- Belt putus .	Pergerakan pada <i>Screw press</i> akan terhenti .	Terjadinya gesekan dengan pully/ terlalu lama pemakaian

Tabel 5. Penentuan Nilai RPN

KOMPONEN	Severity	Occurrence	Detection	RPN
<i>Double screw</i>	9	5	8	360
<i>Press Cage</i>	6	8	8	384
<i>Cone</i>	5	4	3	60
<i>Bearing</i>	9	2	8	144
<i>Oil Seal</i>	9	2	3	54
<i>V- Belt</i>	3	2	8	48
Total Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN)				1050

Hasil dan Pembahasan

Setelah mengetahui nilai RPN dan tingkat risiko yang diperoleh dari penentuan nilai Risk Priority Number (RPN) tersebut, akan dilakukan penentuan nilai Risiko kritis, Nilai risiko kritis adalah adalah nilai numerik yang digunakan untuk menilai tingkat risiko dari setiap potensi mode kegagalan dalam suatu sistem, proses, atau produk yang akan dianalisa lebih lanjut sebagai langkah awal dalam mengidentifikasi prioritas, Nilai tersebut dikatakan sebagai risiko kritis apabila memiliki nilai RPN diatas nilai kritis, dan ditentukan dari rata-rata nilai RPN dari seluruh risiko.

$$\text{Nilai Kritis RPN} = \frac{\text{Jumlah RPN}}{\text{Jumlah Risiko}} = \frac{1050}{6} = 175$$

Berdasarkan perhitungan nilai kritis tersebut, terdapat 2 resiko kritis, dimana Nilai RPN dari 2 risiko tersebut, berada diatas 175. Untuk mengetahui daftar risiko kritis tersebut dapat diperoleh dari Tabel.

Tabel 6. Daftar Risiko Kritis

Daftar Risiko Kritis	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	Nilai RPN
<i>Press Cage</i>	6	8	8	384
<i>Double screw</i>	9	5	8	360

Berdasarkan daftar risiko kritis tersebut, *press cage* berada pada peringkat pertama dengan nilai RPN 384, apabila *press cage* tersebut aus, harus dilakukan tindakan perawatan atau pencegahan terhadap mode kegagalan tersebut apabila kerusakan pada *press cage* tersebut tidak ditangani secara prioritas akan menyebabkan kebocoran minyak. Sehingga, berpengaruh terhadap proses produksi yang menyebabkan penurunan produksi dan kualitas produksi tidak sesuai dengan standar yang diharapkan. Sedangkan pada peringkat ke dua yang harus dilakukan prioritas adalah *double screw* dengan nilai RPN yang diperoleh 360. apabila *double screw* tersebut patah dan aus tidak ditangani secara prioritas akan menyebabkan kebocoran pada minyak yang sudah dipress karena kemampuan untuk menghasilkan tekanan berpengaruh terhadap pengepresan minyak, sehingga jumlah minyak yang dihasilkan menjadi berkurang dan akan berdampak pada produktivitas dan efisiensi pengolahan kelapa sawit. Kriteria nilai RPN berhubungan dengan pemilihan strategi pemeliharaan. Untuk mengetahui pemilihan Strategi Pemeliharaan yang tepat pada komponen tersebut, dapat dilakukan dengan cara mengkategorikan strategi pemeliharaan berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN). Adapun strategi pemeliharaan yang tepat dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 7. Pemilihan Kriteria untuk Strategi Pemeliharaan

Rank	Teknik Pemeliharaan	Kriteria
1	Pemeliharaan Prediktif	$RPN > 300$
2	Pemeliharaan Preventif	$200 < RPN < 300$
3	Pemeliharaan Korektif	$RPN < 200$

Sumber: Dejoir Irfian Situngkir, dkk. 2019

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa jika nilai RPN terdapat dibawah 200 tindakan pemeliharaan yang sesuai adalah dengan melakukan Pemeliharaan korektif, jika nilai RPN $200 < 300$ tindakan pemeliharaan yang sesuai ialah Pemeliharaan Preventif dan tindakan yang dilakukan dalam pemeliharaan Prediktif apabila nilai RPN diatas 300 ($RPN > 300$). Namun, berdasarkan tabel nilai kritis yang sudah diperoleh strategi pemeliharaan yang tepat pada press cage yang aus dan double screw patah dan aus adalah Pemeliharaan Prediktif dimana, nilai kritis yang diperoleh berada diatas 300 ($RPN > 300$), hal ini menunjukkan bahwa pemeliharaan Prediktif dilakukan dengan mengidentifikasi tanda-tanda awal kerusakan atau kegagalan pada komponen tersebut sehingga tindakan perbaikan dapat diambil sebelum terjadi kerusakan yang serius atau kegagalan. Sedangkan Strategi pemeliharaan yang dilakukan pada komponen yang tidak termasuk ke dalam tabel daftar risiko kritis/ dapat dilakukan Pemeliharaan Korektif.

Hal ini menunjukkan bahwa Pemeliharaan Korektif tersebut dapat dilakukan secara tidak terencana, karena Pemeliharaan korektif terjadi sebagai respons terhadap kejadian yang tidak terduga, seperti kerusakan, kegagalan, atau kehilangan fungsi peralatan. Dari hasil penelitian diatas dapat diketahui bahwa tindakan perawatan/ strategi pemeliharaan yang tepat untuk komponen tersebut ialah Prediktif untuk komponen dengan nilai RPN tertinggi ($RPN > 300$) dan Korektif untuk nilai $RPN < 200$. Setelah mengetahui kerusakan dan strategi pemeliharaan pada komponen tersebut, diketahui tindakan perawatan yang tepat

untuk mencegah kerusakan pada Screw press. Tindakan perawatan yang tepat pada komponen tersebut, dapat dilihat di dalam tabel dibawah ini.

Tabel 8. Tindakan Perawatan

MODE KERUSAKAN	EFEK	PENYEBAB	TINDAKAN PERAWATAN
<i>Double screw</i> patah dan aus	Pengepresan tidak maksimal sehingga minyak yang dipress akan bocor	Masuknya benda seperti besi, Beban yang berlebih	Rutin melakukan pemeriksaan Ke- Ausan setiap 300 jam kerja dan Rehab kembali apabila masih dapat dipergunakan kembali. apabila tidak dapat digunakan kembali dapat dilakukan dengan mengganti ke komponen yang baru.
<i>Press Cage</i> aus.	Penyaringan tidak maksimal sehingga minyak yang dipress akan bocor.	Pemakaian yang terlalu Panjang.	Melakukan pemeriksaan kembali ketebalan , ,membalik kan posisi <i>Press Cage</i> apabila 1x pergantian <i>Worm Screw</i> dan lakukan pergantian komponen yang baru apabila tidak dapat digunakan kembali.
<i>Cone yang Aus.</i>	Fibre basah, minyak yang dihasilkan tidak keluar	Pemakaian yang terlalu Panjang.	Melakukan pemeriksaan kembali ke- Ausan pada komponen tersebut,
<i>Bearing pecah dan aus.</i>	Terdapat suara/ getaran yang tidak biasa dari mesin .	Tekanan yang terlalu tinggi, dan dan pelumasan yang kurang.	Melakukan penjadwalan maintenance pada bearing secara efektif,
<i>Oli yang terdapat pada Seal bocor.</i>	Pergerakan Screw press tidak lancar	Kualitas oli kurang baik dan keterlambatan pengisian oli.	Pengisian oli secara teratur, menukar Oil Seal yang sesuai dan bermutu tinggi.
<i>V- Belt putus.</i>	Pergerakan pada screw press akan terhenti.	Terjadinya gesekan dengan pully/ terlalu lama pemakaian	Menjaga tipe dan jenis V-belt yang sesuai dengan beban yang dibutuhkan pada Screw press V- belt & berkualitas tinggi yang tahan terhadap beban dan tekanan..

Penutup

Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan diatas maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat beberapa jenis kerusakan yang terjadi pada komponen screw press tersebut yaitu double screw yang patah dan aus, press Cage aus, cone aus, bearing pecah dan aus, oli yang terdapat pada seal bocor, dan v- belt putus.
2. Berdasarkan daftar nilai kritis yang diperoleh dari beberapa komponen screw press yang rusak adalah press cage dengan nilai RPN 384 dan double screw yang aus dengan nilai RPN yang diperoleh 360 sehingga perlu dilakukan perawatan secara prioritas dan dilakukan pemeliharaan Prediktif
3. Berdasarkan hasil identifikasi kerusakan pada Screw press dapat diketahui tindakan perawatan yang tepat ialah Prediktif untuk nilai RPN tertinggi ($RPN > 300$) dan Korektif untuk nilai $RPN < 200$. Untuk perawatan Prediktif yaitu pada double screw yang patah dan aus serta press cage yang Aus dapat dilakukan dengan rutin melakukan pemeriksaan Ke-Ausan/ ketebalan komponen setiap 300 jam kerja dan rehab kembali apabila masih dapat dipergunakan, sedangkan untuk perawatan Korektif yaitu pada cone yang aus dapat melakukan pemeriksaan kembali ke- Ausan dan pelumasan secara berkala, bearing Pecah dan aus dapat melakukan pergantian komponen lama ke komponen yang baru secara teratur, oli yang terdapat pada seal bocor dapat dilakukan dengan menukar oil Seal yang sesuai dan bermutu tinggi dan v- Belt putus dapat dilakukan dengan menjaga tipe dan jenis v-belt yang sesuai dengan beban yang dibutuhkan.

Daftar Pustaka

Dan Ling; Hong-Zhong Huang; Wei Song; Yu Liu; Zuo, M.J. 2012"Design FMEA for a diesel engine using two risk priority numbers," Reliability and Maintainability Symposium (RAMS), 2012 Proceedings-Annual , vol., no., pp.1,5, 23-26.

Erwin Pardede; Gracia Tio Humbang Simamora

- Darma, A.Y., Laila, L. Karuniwan, A. 2021. “Penggunaan Metode Failure Mode And Effect Analysis Untuk Mengidentifikasi Kegagalan Dan Pemilihan Tindakan Perawatan (Kasus Stasiun Klarifikasi Pabrik Kelapa Sawit Langling)”, Jurnal Vokasi Teknologi Industri, Vol. 3, No. 1.
- Fitriyani, R. 2016.” Analisis Risiko Kerusakan Peralatan dengan Menggunakan Metode FMEA untuk meningkatkan kinerja pemeliharaan Prediktif pada pembangkit listrik.” Surabaya.
- Irfian, Dejo, dkk. 2019. “Pengaplikasian FMEA untuk Mendukung Pemilihan Strategi Pemeliharaan pada Paper Machine”. Jurnal Teknik Mesin Untirta. Medan.
- Nia Budi Puspitasari, Ganesstri Padma Arianie, Purnawan Adi Wicaksono. 2017 “Analisis Identifikasi Masalah Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Risk Priority Number (RPN) Pada Sub Assembly Line” (Studi Kasus : PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia). J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri; 12 (2): 77-84