

MACAM-MACAM *FLOOR HARDENER* DENGAN KINERJANYA

Leonardo Krisnanto Wijono¹, Gerry Febrian Ongko², Prasetio Sudjarwo³, Januar Buntoro⁴

ABSTRAK : Perkembangan bangunan industri membutuhkan permukaan lantai yang kuat dan tahan terhadap gesekan, kotoran, dan debu. Dengan kemajuan teknologi, *Floor Hardener* diciptakan untuk memperbaiki masalah-masalah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui macam-macam *Floor Hardener*, termasuk komposisi-komposisi yang terkandung di dalamnya dan kinerja dari masing-masing *Floor Hardener* pada proyek-proyek konstruksi.

Penelitian ini dilakukan dengan cara studi literatur mengenai macam-macam *Floor Hardener* yang terbagi menjadi *natural / non metallic* dan *metallic*, kemudian mengamati secara langsung kinerja-kinerja *Floor Hardener* pada proyek-proyek konstruksi dilihat dari berbagai sudut pandang. Dari penelitian yang telah dilakukan, berikutnya dibuat kesimpulan mengenai hal-hal yang berpengaruh dalam kinerja *Floor Hardener*. Kesimpulan yang didapat adalah bahwa mutu beton, tebal pelat lantai beton, jenis *Floor Hardener* yang dipakai, pelaksanaan pada saat pengerjaan, dan perawatan yang dilakukan untuk pencegahan sangat berpengaruh sekali terhadap kinerja *Floor Hardener*.

KATA KUNCI : *floor hardener, natural, non metallic, metallic*, kinerja.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan bangunan-bangunan industri seperti pabrik-pabrik dan pergudangan di kota besar banyak dilalui oleh berbagai macam kendaraan dan alat-alat berat. Kenyataannya pada saat pengecoran plat lantai, banyak agregat kasar yang turun ke bagian bawah plat lantai yang menyebabkan pada bagian permukaan lantai hanya tersisa agregat halus. Padahal lantai pada bangunan-bangunan industri tersebut banyak dilalui oleh beban-beban berat yang menimbulkan gesekan pada permukaan lantai. Selain itu pada bangunan perindustrian juga sering menimbulkan banyak kotoran dan debu yang menempel sehingga mengganggu tingkat kebersihan bangunan. Dengan kemajuan teknologi diciptakanlah sebuah material untuk memperkuat permukaan struktur lantai beton terhadap gesekan dan untuk mencegah lantai agar lebih bersih terhindar dari debu dan kotoran yang disebut dengan istilah "*Floor Hardener*". Gedung-gedung seperti pabrik-pabrik, pergudangan, tempat parkir pada zaman sekarang ini telah banyak menerapkan sistem *Floor Hardener*.

2. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui macam-macam *Floor Hardener* dan kinerja dari *Floor Hardener* yang terdapat di area wilayah Surabaya dan sekitarnya. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat mengetahui keunggulan dan kelemahan dari masing-masing *Floor Hardener* sehingga nantinya dapat dipilih material *Floor Hardener* yang sesuai dengan kebutuhan di lapangan atau yang sesuai terhadap fungsi bangunan.

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, leo_bboy_91@yahoo.com.

²Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, g4rry_fo@hotmail.co.id.

³Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, sudjarwo@petra.ac.id.

3. LANDASAN TEORI

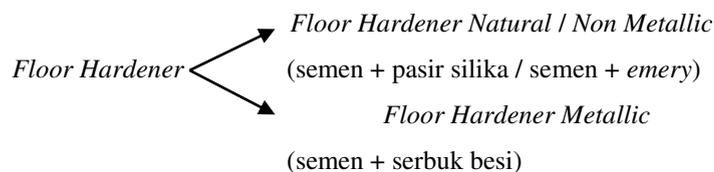
3.1. Floor Hardener

Floor Hardener berasal dari kata “*Floor*” yang berarti “lantai” dan “*Hardener*” yang berarti “penguat / peneras / pengaku”. Jadi *Floor Hardener* adalah suatu bentuk material yang terdiri dari campuran semen dan material lain yang membentuk menjadi satu yang berfungsi untuk meningkatkan abrasitas dari permukaan lantai. Selain itu *Floor Hardener* juga dapat digunakan untuk menghindari permukaan lantai dari debu atau kotoran yang berterbangan karena permukaan lantai yang menggunakan *Floor Hardener* memiliki pori-pori yang lebih kecil daripada lantai yang menggunakan cor beton biasa. *Floor Hardener* banyak diterapkan pada bangunan industri yang menampung beban yang cukup besar dan gesekan yang tinggi dari alat-alat berat. Bangunan-bangunan yang banyak menggunakan *Floor Hardener* antara lain seperti pabrik-pabrik, pergudangan, pelabuhan, tempat parkir, garasi, dan area-area yang membutuhkan lalu lintas ringan, menengah, dan berat. Untuk agregat *Floor Hardener* dibedakan menjadi empat berdasarkan tingkat kekerasannya, yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Macam-Macam Agregat berdasarkan Tingkat Kekerasan

NAMA MATERIAL	TINGKAT KEKERASAN	KEGUNAAN
Serbuk besi / pasir besi	4	Beban sedang - berat
Agregat <i>emery</i>	3	Beban sedang - berat
Agregat silika	2	Beban ringan - sedang
Agregat beton biasa	1	Beban ringan

Berdasarkan campuran materialnya, *Floor Hardener* dibedakan menjadi dua macam, yaitu *Floor Hardener Natural / Non Metallic* dan *Floor Hardener Metallic*. **Gambar 1**. menunjukkan macam-macam *Floor Hardener* berdasarkan campuran materialnya.



Gambar 1. Diagram Macam-Macam Floor Hardener

Ketebalan *Floor Hardener* berkisar antara 1 – 3 mm. Ketebalan tersebut ditentukan berdasarkan banyaknya serbuk yang ditaburkan. Semakin tebal *Floor Hardener* menunjukkan semakin banyak / berat serbuk yang ditabur. **Tabel 2**. menunjukkan ketebalan *Floor Hardener* berdasarkan berat serbuk yang ditaburkan pada suatu lantai.

Tabel 2. Ketebalan Floor Hardener berdasarkan Berat yang Ditaburkan

Berat Serbuk yang Ditabur (kg/m ²)	Ketebalan <i>Floor Hardener</i> (mm)
3	1
5	2
7	3

3.2. Semen

Semen merupakan salah satu bahan perekat pada suatu bangunan terutama apabila dicampur dengan air maka semen akan menjadi suatu bahan pengikat yang baik. Semen dapat berfungsi sebagai pengisi rongga-rongga udara di antara butir-butir agregat pada suatu campuran sehingga dapat menghasilkan kekuatan yang baik. Tipe semen yang sering dipakai dalam pembuatan material *Floor Hardener* adalah semen tipe I, yaitu tipe semen yang sering digunakan pada bangunan gedung secara umum.

3.3. Pasir Silika

Pasir Silika atau pasir kuarsa adalah salah satu material tambang yang mempunyai rumus kimia SiO_2 . Material ini banyak terdapat di daerah Tuban dan Bangka Belitung. Pasir Silika mempunyai ukuran butiran 0,3 mm – 0,8 mm, berat jenis 2,65 gr/cm^3 , titik lebur 1610°C dan bentuk kristal hexagonal. Pasir silika merupakan agregat yang paling sering digunakan dalam *Floor Hardener*. Pasir silika mampu menaikkan kekuatan abrasitas beton dari 6,5 menjadi 7 (skala *Mohs*). Keuntungan lain menggunakan pasir silika adalah material ini mudah untuk didapatkan dan harganya relatif terjangkau.

3.4. Emery

Emery merupakan salah satu jenis batu yang sangat keras yang digunakan untuk membuat bubuk kasar. Material ini berwarna hitam atau abu-abu gelap dengan ukuran butiran 0,08 mm – 0,73 mm, berat jenis antara 3,5 – 3,8 gr/cm^3 dan memiliki kekerasan 8 (skala *Mohs*). *Emery* dapat digunakan sebagai salah satu material dalam campuran *Floor Hardener* yang tingkat kekerasannya lebih tinggi apabila dibandingkan dengan pasir silika dan dapat tahan terhadap basah. Material ini sulit untuk didapatkan dan harganya relatif mahal.

3.5. Pasir Besi / Serbuk Besi

Pasir besi memiliki ukuran butiran 0,2 mm – 2 mm, berat jenis 4,331 gr/cm^3 , kekerasan 9 (skala *Mohs*), dan banyak terdapat di daerah Tasikmalaya namun dalam pemanfaatannya masih belum optimal. Di Indonesia, pasir besi sampai saat ini sebagian besar masih terbatas hanya digunakan sebagai bahan tambahan pada pabrik semen. Karena cepat menimbulkan karat, cara pengaplikasian dan perawatan yang rumit, serta harga yang relatif mahal membuat *Floor Hardener Metallic* sudah jarang digunakan lagi di Indonesia.

3.6. Pewarna *Floor Hardener*

Campuran pewarna untuk *Floor Hardener* berbentuk seperti serbuk dan berasal dari pigmen. Ada tiga macam warna umum untuk campuran *Floor Hardener* yaitu merah, hijau, dan abu-abu. Untuk *Floor Hardener Natural* mempunyai warna persis dengan warna beton itu sendiri. Berdasarkan penelitian, penggunaan *Floor Hardener* warna dapat meningkatkan ketahanan terhadap bahan kimia, namun tidak cocok terhadap asam, garam, dan juga tidak cocok pada tempat yang dingin atau mencair.

3.7. Material Tambahan

Ada beberapa *Floor Hardener* yang dibuat dengan menggunakan material tambahan khusus dengan kelebihan tersendiri dibandingkan *Floor Hardener* secara umum. Material tambahan tersebut antara lain seperti *fly ash*, *ferro silicon*, dan *sodium nitrite*. Fungsi *fly ash* disini sama seperti fungsi *fly ash* pada beton. Sedangkan fungsi *ferro silicon* pada *Floor Hardener Metallic* adalah sebagai pelapis permukaan lantai dari goresan-goresan alat berat terutama yang mengandung besi. Fungsi *sodium nitrite* adalah sebagai *Floor Hardener antistatic*, yaitu untuk mencegah merambatnya aliran arus listrik dari permukaan lantai.

3.8. Abrasitas

Abrasitas merupakan tingkat ketahanan permukaan lantai terhadap goresan / gesekan. Tingkat abrasitas suatu lantai dapat diukur dengan alat ukur satuan *Mohs*. Semakin tinggi abrasitas suatu lantai, maka semakin tinggi pula ketahanan lantai terhadap gesekan / goresan dan semakin tinggi pula nilai *Mohs* yang dihasilkan. Nilai *Mohs* berkisar antara 1 – 10, dimana nilai 1 merupakan suatu nilai yang memiliki ketahanan gesek yang paling kecil yang terdapat pada mineral *Talc*, dan nilai 10 merupakan

suatu nilai yang memiliki ketahanan gesek yang paling besar yang terdapat pada mineral *Diamond* (Freeman, 2011). Cara mengukur abrasitas dapat dilakukan dengan cara menyiapkan alat ukur *Mohs*. Alat ukur tersebut berbentuk seperti pensil dengan dua ujung seperti jarum dimana total terdapat 5 buah pensil dengan tiap ujung memiliki ukuran *Mohs* yang berbeda dari angka 1 – 10. Cara mengukurnya dengan cara permukaan lantai digores dengan menggunakan pensil yang memiliki ujung nomor 10 terlebih dahulu kemudian menuju ke angka *Mohs* terkecil sampai tidak terlihat bekas goresan pada permukaan lantai.

3.9. Dilatasi

Dilatasi merupakan pembagian petak-petak yang dilakukan pada lantai beton untuk mencegah retak. Semakin kecil ukuran petak dilatasi pada lantai maka semakin kecil pula kemungkinan retak yang akan terjadi, dan sebaliknya. Cara melakukan dilatasi pada lantai sangat sederhana, dimulai dengan mengukur terlebih dahulu ukuran petak-petak lantai yang akan dibuat sebagai dilatasi. Kemudian setelah pengecoran lakukan proses pemotongan lantai sesuai dengan ukuran petak yang dikehendaki dengan perbandingan lebar potongan : kedalaman potongan adalah 2 : 1. Kemudian lubang pada lantai bekas potongan tersebut ditutup kembali dengan menggunakan *backer rod* dan *sealant* selebar potongan yang telah dilakukan.

3.10. Curing

Curing merupakan suatu proses untuk menjaga kelembaban beton setelah pengecoran (Nizar, 2011). Dengan menjaga kelembaban beton, lekatan antara semen dan agregat akan menjadi sangat bagus yang menjadikan beton berkualitas baik, kuat dan tahan lama. Sama seperti beton, dalam penerapan *Floor Hardener* juga perlu dilakukan proses *curing*. Hal ini dikarenakan *Floor Hardener* menyatu dengan beton, sehingga apabila beton bermasalah maka akan mempengaruhi kualitas dari *Floor Hardener* itu sendiri. Proses *curing* merupakan salah satu proses yang sangat penting namun sering dilupakan oleh para praktisi di lapangan. Tanpa proses *curing*, beton dan *Floor Hardener* dapat mengalami retak.

3.11. Kinerja

Kinerja merupakan suatu proses yang terjadi pada permukaan lantai yang menggunakan *Floor Hardener* dimulai dari sesaat setelah pengerjaan sampai batas waktu yang ditentukan. Maksudnya adalah dengan melihat hasil dari *Floor Hardener* terhadap permukaan lantai baik dari yang baru selesai dikerjakan maupun yang telah dikerjakan selama beberapa hari / bulan / tahun sebelumnya. Dari hasil pengamatan tersebut akan dapat dilihat tipe *Floor Hardener* yang sesuai pada lantai bangunan serta dapat diamati pula pola retak yang sering terjadi pada lantai beton yang menggunakan *Floor Hardener*. Kinerja tersebut dilihat dari berbagai sudut pandang berdasarkan fungsi bangunan, jenis *Floor Hardener* yang digunakan, tebal pelat lantai, mutu beton, dan dilatasi lantai yang digunakan. Kemudian dari hasil pengamatan tersebut akan dibuat kesimpulan dan saran untuk mencegah terjadinya retak pada bangunan agar kedepannya dapat memberikan hasil yang maksimal.

4. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut urutan langkah-langkah penelitian yang dilakukan :

1. Studi literatur mengenai pengertian dan macam-macam *Floor Hardener*.
2. Mencari bangunan-bangunan yang sedang atau sudah menggunakan material *Floor Hardener* dari sejak lama atau masih baru untuk diteliti.
3. Melakukan penelitian pada proyek yang telah ditentukan dengan membuat janji temu kepada orang yang menangani proyek tersebut, sehingga apabila ada yang masih kurang jelas dapat bertanya secara langsung kepada kontraktor tersebut.
4. Membuat laporan mengenai kinerja *Floor Hardener* dilihat dari berbagai sudut pandang yang berbeda.
5. Menarik kesimpulan dan memberikan saran mengenai material *Floor Hardener* yang sesuai terhadap tipe bangunan beserta kinerjanya.

5. HASIL PENELITIAN

5.1. *Floor Hardener Natural / Non Metallic*

Floor Hardener yang merupakan campuran dari material semen dan pasir silika atau campuran antara semen dengan agregat *emery* yang menjadi satu untuk membentuk suatu material permukaan lantai yang tahan terhadap goresan / gesekan. Perbandingan campuran antara semen dengan pasir silika / *emery* adalah 1 (semen) : 2 (pasir silika / *emery*) dimana perbandingan tersebut dinyatakan dalam kilogram. *Floor Hardener* jenis ini merupakan *Floor Hardener* yang paling sering dipakai di Indonesia karena pengaplikasian yang mudah dan harga yang murah.

5.2. *Floor Hardener Metallic*

Floor Hardener yang menggunakan campuran material semen dan serbuk besi. *Floor Hardener Metallic* dapat menahan beban yang lebih berat daripada *Floor Hardener Natural*, selain itu juga dapat menahan gesekan yang lebih baik. Namun kelemahannya adalah dari material serbuk besi itu sendiri dan proses pengaplikasian yang rumit. Penggunaan serbuk besi masih belum dilakukan dengan maksimal di Indonesia dan juga sulit untuk didapatkan. *Floor Hardener* jenis ini sudah jarang dipakai oleh masyarakat Indonesia karena cepat berkarat, proses pengaplikasian yang terlalu rumit, dan harganya mahal.

5.3. Aplikasi *Floor Hardener*

Urutan aplikasi *Floor Hardener* adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan persiapan lantai beton yang akan ditabur *Floor Hardener*, seperti meratakan permukaan lantai terlebih dahulu sebelum ditabur.
2. Apabila sudah dalam keadaan setting, taburkan serbuk *Floor Hardener* secara merata ke seluruh permukaan lantai.
3. Kemudian akan terjadi proses pemadatan antara beton dengan serbuk *Floor Hardener*.
4. Setelah beton mulai sedikit mengeras, haluskan permukaan lantai dengan menggunakan mesin *trowel*.
5. Tunggu proses pengeringan. Untuk mendapatkan kondisi kering sempurna membutuhkan waktu 28 hari.
6. Melakukan perawatan pada *Floor Hardener* agar tidak menimbulkan retak. Selama proses perawatan hindari dari segala macam debu dan kotoran.

5.4. Tipe-Tipe *Floor Hardener* yang Dijual Secara Umum.

Tipe-tipe *Floor Hardener* yang dijual secara umum dapat dilihat pada **Tabel 3.** yang ditulis dengan huruf A – E dimaksudkan agar tidak menyinggung perusahaan yang memproduksi *Floor Hardener* tersebut.

Tabel 3. Tipe dan Bahan Penyusun Material *Floor Hardener*

TIPE		BAHAN PENYUSUN					
		UTAMA		KEDUA		AGREGAT	
		NAMA	%	NAMA	%	NAMA	%
A	<i>Natural / Non Metallic</i>	Semen	10% - 15%	–	–	Silika	85% - 90%
B		Semen	30% - 45%	<i>Fly Ash</i>	± 10%	Silika	45% - 60%
C		Semen	30% - 60%	–	–	Silika	40% - 70%
D		Semen	30% - 60%	–	–	<i>Emery</i>	40% - 70%
E	<i>Metallic</i>	Semen	> 20%	<i>Sodium Nitrite</i>	1%	Serbuk besi	< 79%

Data teknis dari masing-masing tipe tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Data Teknis *Floor Hardener*

TIPE		DATA TEKNIS			
		TEKAN 28 HARI (MPa)	MODULUS ELASTISITAS (MPa)	KETAHANAN GESEKAN	TAHAN KIMIA
A	<i>Natural / Non Metallic</i>	60 - 75	–	1000 kali	Tidak
B		65 - 80	–	2000 kali	Tidak
C		75 - 80	29500	4000 kali	Tidak
D		> 50	–	4000 kali	Tidak
E	<i>Metallic</i>	110 - 130	28000	4500 kali	Tidak

5.5. Analisa Data Proyek

Data proyek yang telah diamati dapat dilihat pada **Tabel 5.**

Tabel 5. Data Proyek yang Menggunakan *Floor Hardener*

NAMA PROYEK	TIPE BANGUNAN	KEGUNAAN	TIPE <i>FLOOR HARDENER</i>	LAMA PAKAI
1	Supermarket	L. Supermarket	B, 3 kg/m ²	5 tahun
2	Mall	L. Parkir	B, 5 kg/m ²	6 tahun
3	Supermarket	L. Supermarket	A, 5 kg/m ²	14 tahun
4	Apartemen	L. Parkir	A, 5 kg/m ²	3 tahun
5	Supermarket	L. Supermarket	C, 5 kg/m ²	6 tahun
6	Supermarket	L. Supermarket	C, 5 kg/m ²	5 tahun
7	Pabrik	L. Pabrik	A, 6 kg/m ²	1 tahun
8	Hotel	L. Parkir	A, 5 kg/m ²	1 bulan
9	Sekolah	L. Basket	A, 3 kg/m ²	13 tahun
10	Apartemen	L. Drive Way	A, 5 kg/m ²	2 tahun
11	Pom Bensin	L. Drive Way	A, 7 kg/m ²	2 tahun
12	Pom Bensin	L. Drive Way	A, 7 kg/m ²	5 tahun
13	Pabrik	L. Pabrik	A, 7 kg/m ²	3 tahun
14	Gudang	L. Gudang	C, 7 kg/m ²	6 tahun

Untuk data proyek yang lain dapat dilihat pada **Tabel 6.** yang ditulis menjadi satu dengan hasil dari kinerja *Floor Hardener* pada proyek 1 - 14.

Tabel 6. Evaluasi Data Proyek yang Menggunakan *Floor Hardener*

PROYEK	DATA	KINERJA FLOOR HARDENER	KESIMPULAN	EVALUASI
1	1. Bangunan <i>Supermarket</i> 2. Mutu beton K250 3. Tebal pelat 20 cm 4. Petak <i>Floor Hardener</i> 6 x 6 m 5. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 5 tahun	1. <i>Floor Hardener</i> berlubang pada <i>slab</i> beton 2. Mengalami abrasi yang cukup tinggi 3. Terdapat banyak sekali goresan 4. Mengalami perubahan warna yang cukup mencolok 5. Terdapat banyak retak pada bagian tengah petak dilatasi	Pelaksanaan pemasangan <i>Floor Hardener</i> sangat baik, namun kerusakannya disebabkan pada pemakaiannya	CUKUP
2	1. Bangunan Tempat Parkir 2. Mutu beton K 400 3. Tebal pelat 25 cm 4. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 6 tahun	1. Mengalami abrasi tingkat sedang 2. Terdapat noda tumpahan cat pada lapisan permukaan <i>Floor Hardener</i> 3. Tidak terdapat retak	Pemasangan <i>Floor Hardener</i> sangat baik, namun kerusakannya akibat dari pemakaiannya	BAIK
3	1. Bangunan <i>Supermarket</i> 2. Mutu beton K 225 3. Tebal pelat 15 cm 4. Tidak melakukan <i>curing</i> 5. Petak <i>Floor Hardener</i> 10 x 15 m 6. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 14 tahun	1. Mengalami abrasi yang cukup tinggi 2. Terdapat banyak sekali goresan 3. Terdapat retak yang besar pada <i>joint</i> sambungan <i>Floor Hardener</i> 4. Terdapat retak rambut yang cukup banyak pada bagian pucuk dan tengah 5. Terdapat retak susut yang banyak dijumpai pada bagian tengah 6. Terdapat retak refleksi yang banyak dijumpai pada bagian tepi dan tengah 7. Terdapat retak pecah yang banyak dijumpai pada bagian pucuk dan tengah	<i>Floor Hardener</i> sangat baik, namun kerusakannya disebabkan pada pemakaiannya dan hal teknis beton	PARAH
4	1. Bangunan Tempat Parkir 2. Mutu beton K 300 3. Tebal pelat 20 cm 4. Tulangan ganda 5. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 3 tahun	1. Terdapat noda tumpahan cat pada lapisan permukaan <i>Floor Hardener</i> 2. Terdapat retak yang besar pada <i>joint</i> sambungan <i>Floor Hardener</i> 3. Terdapat retak susut yang banyak dijumpai pada bagian tepi dan tengah 4. Terdapat retak pecah yang banyak dijumpai pada bagian pucuk dan tengah	Pemasangan <i>Floor Hardener</i> sangat baik, namun kerusakannya disebabkan pada pemakaiannya	SEDANG
5	1. Bangunan <i>Supermarket</i> 2. Mutu beton K 250 3. Tebal pelat 17 cm 4. Petak <i>Floor Hardener</i> 6 x 9 m 5. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 6 tahun	1. Mengalami abrasi yang cukup tinggi 2. Terdapat retak rambut yang cukup banyak pada bagian tengah 3. Terdapat retak susut yang banyak dijumpai pada bagian tengah 4. Terdapat retak refleksi yang banyak dijumpai pada bagian tengah 5. Terdapat retak pecah yang banyak dijumpai pada bagian tepi dan tengah	Pemasangan <i>Floor Hardener</i> sangat baik, namun kerusakannya disebabkan pada pemakaiannya dan hal teknis beton	CUKUP
6	1. Bangunan <i>Supermarket</i> 2. Mutu beton K 250 3. Tebal pelat 17 cm 4. Petak <i>Floor Hardener</i> 6 x 8 m 5. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 5 tahun	1. <i>Floor Hardener</i> berlubang pada <i>slab</i> beton 2. Terdapat banyak sekali goresan 3. Terdapat retak rambut yang cukup banyak pada bagian tengah 4. Terdapat retak kulit telur yang cukup banyak pada bagian tengah 5. Terdapat retak kulit buaya yang cukup banyak pada bagian tengah 6. Terdapat retak pecah yang banyak dijumpai pada bagian pucuk	Pelaksanaan pemasangan <i>Floor Hardener</i> sangat baik, namun kerusakannya disebabkan pada pemakaiannya dan hal teknis beton	CUKUP
7	1. Bangunan Pabrik 2. Mutu beton K 300 3. Tebal pelat 25 cm 4. Tulangan ganda 5. Petak <i>Floor Hardener</i> 3 x 3.5 m 6. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 1 tahun	1. Terdapat retak pecah yang banyak dijumpai pada bagian pucuk	Pemasangan <i>Floor Hardener</i> sangat baik, namun kerusakannya disebabkan pada pembagian petak	BAIK
8	1. Bangunan Tempat Parkir 2. Mutu beton K 350 3. Tebal pelat 20 cm 4. Tulangan ganda 5. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 1 tahun	1. Keadaan masih baik karena baru saja dilakukan pemasangan	Pelaksanaan pemasangan <i>Floor Hardener</i> kurang tepat karena dilaksanakan pada saat beton sudah mengeras	BAIK
9	1. Lapangan Olahraga 2. Mutu beton K 300 3. Tebal pelat 15 cm 4. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 13 tahun	1. Mengalami abrasi tingkat rendah 2. Terdapat sedikit goresan 3. Terdapat noda tumpahan cat pada lapisan permukaan <i>Floor Hardener</i>	Pemasangan dan perawatan <i>Floor Hardener</i> sudah dilakukan dengan sangat baik	BAIK
10	1. Lajur <i>Driveway</i> 2. Mutu beton K 250 3. Tebal pelat 20 cm 4. Tulangan ganda 5. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 2 tahun 6. Petak <i>Floor Hardener</i> 5 x 15 m	1. Terdapat sedikit goresan 2. Terdapat retak pecah yang banyak dijumpai pada bagian tengah	Pelaksanaan pemasangan <i>Floor Hardener</i> kurang rapi	BAIK
11	1. Lajur <i>Driveway</i> 2. Mutu beton K 300 3. Tebal pelat 20 cm 4. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 2 tahun	1. Mengalami abrasi yang cukup tinggi 2. Terdapat banyak sekali goresan 3. Terdapat noda tumpahan oli pada lapisan permukaan <i>Floor Hardener</i> 4. Terdapat retak rambut yang cukup banyak pada bagian tengah	Pemasangan <i>Floor Hardener</i> sangat baik, namun kerusakannya disebabkan pada pemakaiannya	SEDANG
12	1. Lajur <i>Driveway</i> 2. Mutu beton K 300 3. Tebal pelat 20 cm 4. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 5 tahun	1. Mengalami abrasi yang cukup tinggi 2. Terdapat banyak sekali goresan 3. Terdapat noda tumpahan oli pada lapisan permukaan <i>Floor Hardener</i> 4. Terdapat retak rambut yang cukup banyak pada bagian tengah 5. Terdapat retak susut yang banyak dijumpai pada bagian tengah	Pelaksanaan pemasangan <i>Floor Hardener</i> sangat baik, namun kerusakannya disebabkan pada pemakaiannya	CUKUP
13	1. Bangunan Pabrik 2. Mutu beton K 400 3. Tebal pelat 20 cm 4. Tanpa <i>curing</i> 5. Tulangan ganda 6. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 3 tahun 7. Petak <i>Floor Hardener</i> 4 x 10 m	1. Mengalami abrasi yang cukup tinggi 2. Terdapat banyak sekali goresan 3. Terdapat retak rambut yang cukup banyak pada bagian tengah 4. Terdapat retak susut yang banyak dijumpai pada bagian tengah 5. Terdapat retak kulit telur yang cukup banyak pada bagian tengah 6. Terdapat retak kulit buaya yang cukup banyak pada bagian tepi dan tengah 7. Terdapat retak refleksi yang banyak dijumpai pada bagian tepi dan tengah 8. Terdapat retak pecah yang banyak dijumpai pada bagian tepi dan tengah	Retak yang terjadi disebabkan oleh hal-hal teknis yang terjadi dalam pelaksanaan pemasangan <i>Floor Hardener</i>	PARAH
14	1. Bangunan Gudang 2. Mutu beton K 350 3. Tebal pelat 30 cm 4. Tulangan ganda 5. Lama pakai <i>Floor Hardener</i> 6 tahun 6. Petak <i>Floor Hardener</i> 5.5 x 5.5 m	1. Mengalami abrasi yang cukup tinggi 2. Terdapat banyak sekali goresan 3. Terdapat noda tumpahan oli pada lapisan permukaan <i>floor hardener</i> 4. Terdapat retak rambut yang cukup banyak pada bagian pucuk dan tepi 5. Terdapat retak pecah yang banyak dijumpai pada bagian pucuk dan tengah	Retak kebanyakan disebabkan karena pemakaian alat berat yang melintasi lantai	CUKUP

6. KESIMPULAN

Floor Hardener dibedakan menjadi 2 macam, yaitu *Floor Hardener Natural / Non Metallic* dan *Floor Hardener Metallic*. *Floor Hardener Natural* merupakan jenis *Floor Hardener* yang paling banyak dipakai di Indonesia, terutama yang menggunakan campuran material silika di dalamnya. Untuk *Floor Hardener Metallic* merupakan jenis *Floor Hardener* yang jarang dipakai di Indonesia dikarenakan materialnya yang sulit didapat dan harganya mahal.

Untuk segala macam keretakan dan kerusakan yang terjadi pada *Floor Hardener* sebenarnya berasal dari beton itu sendiri. Hal-hal yang menjadi faktor penting dalam mempengaruhi kinerja *Floor Hardener* adalah sebagai berikut :

1. Cara kerja yang buruk.
 - a. Pengecoran yang kurang baik.
 - b. Pemasangan *Floor Hardener* yang tidak benar.
2. Penyusutan beton.
 - a. Tidak menggunakan plastik cor.
 - b. Tidak melakukan *curing*.
3. Mutu beton jelek.
4. Pemilihan *Floor Hardener* yang salah.
5. Tebal pelat tidak mencukupi.
6. Pengecoran dalam jumlah besar.

7. DAFTAR REFERENSI

Freeman, B. (2011). "*Abrasive Selection*". Honolulu

Nizar, R.F., (2011). "*Menentukan Kuat Tekan Beton dengan Perbandingan Campuran 1 : 3 : 5 Berdasarkan Perawatan (Curing)*", Skripsi :Universitas Komputer Indonesia.